DOKUMEN KURIKULUM 2023-2028

PRODI : S1 Teknik Biomedik

DEPARTEMEN : Teknik Biomedik

FAKULTAS TEKNOLOGI
ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DOKUMEN

Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi

Program Studi S1 Teknik Biomedik

Surabaya, 21 Februari 2023

Nama Ketua Tim : Dr. Norma Hermawan, S.T., M.Sc.
NIP/NIDN : 198505192015041003
Program Studi : S1 Teknik Biomedik
Fakultas : Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas (FTEIC)

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER, Tahun 2023

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER Kampus ITS, Jl. Raya ITS, Keputih Sikolilo, Surabaya, 60111 Telpon (031) 5994251 URL www.its.ac.id	**Nomor:** **2.3.2.3.5.3.1**
	DOKUMEN KURIKULUM	Revisi: - Halaman : 1160

Proses	**Penanggung Jawab**			**Tanggal**
	Nama	**Jabatan**	**Tanda tangan**	
Perumus	Dr. Norma Hermawan, S.T., M.Sc.	Ketua Tim Kurikulum		
Pemeriksa	Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T.	Ketua RMK		
Persetujuan	Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.	Kepala Departemen Teknik Biomedik		
Penetapan	Dr. I Ketut Eddy Purnama, S.T., M.T.	Dekan FTEIC		
Pengendalian	Prof. Dr. Ir. Mohammad Nuh, DEA.	Pengarah Tim Kurikulum Program Studi S1 Teknik Biomedik		

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI III

KATA PENGANTAR VI

1. LANDASAN PENGEMBANGAN KURIKULUM 1

1.1. UNIVERSITAS *VALUE* 2
1.2. LANDASAN FILOSOFI 2
1.3. LANDASAN HISTORIS 5
1.4. LANDASAN HUKUM 7

2. VISI, MISI, DAN TUJUAN PENDIDIKAN 9

2.1. VISI, MISI DAN TUJUAN FAKULTAS 10
2.2. VISI, MISI DAN TUJUAN DEPARTEMEN 11
2.3. VISI, MISI DAN TUJUAN PENDIDIKAN PROGRAM STUDI 11

3. EVALUASI KURIKULUM DAN *TRACER STUDY* 13

3.1. EVALUASI KURIKULUM 14
3.2. TRACER STUDY 15

4. PROFIL LULUSAN, TUJUAN PENDIDIKAN PRODI DAN RUMUSAN CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL) 16

4.1. PROFIL LULUSAN DAN TUJUAN PENDIDIKAN PRODI 17
4.2. PERUMUSAN CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL) 19
4.3. MATRIK HUBUNGAN CPL DENGAN PROFIL LULUSAN 21
4.4. MATRIK HUBUNGAN CPL PRODI DENGAN TUJUAN PENDIDIKAN PROGRAM STUDI 24

5. PENENTUAN BAHAN KAJIAN 26

5.1. BODY OF KNOWLEDGE (BOK) 27
5.2. RUMUSAN BAHAN KAJIAN 30
5.3. DESKRIPSI BAHAN KAJIAN 33

6. PEMBENTUKAN MATA KULIAH DAN PENENTUAN BOBOT SKS 35

6.1. KESESUAIAN CPL DENGAN BAHAN KAJIAN 36
6.2. PENENTUAN MATA KULIAH (MK) 39
6.3. PENENTUAN BOBOT SKS MATA KULIAH (MK) 73

7. ORGANISASI MATA KULIAH PROGRAM STUDI 82

7.1. DAFTAR MATA KULIAH (MK) 83

8. SEBARAN MATA KULIAH TIAP SEMESTER 93

8.1. KOMPOSISI MATA KULIAH (MK) 94
8.1. KESESUAIAN MATA KULIAH (MK) DENGAN CPL 102

9. PEMBELAJARAN MELALUI MB - KM 106

9.1. KEGIATAN MB - KM 107
9.2. STRUKTUR KURIKULUM MB - KM 109

9.3. CPL MB - KM 118
9.4. KETENTUAN PELAKSANAAN KEGIATAN MBKM DEPARTEMEN 128

10. RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS) 132

10.1. ANATOMI DAN FISIOLOGI 133
10.2. PENGANTAR TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS 148
10.3. DASAR PEMROGRAMAN 161
10.4. KALKULUS 1 173
10.5. FISIKA 1 190
10.6. PROBABILITAS DAN STATISTIKA 221
10.7. RANGKAIAN LISTRIK 233
10.8. KALKULUS 2 247
10.9. FISIKA LISTRIK DAN MAGNET 263
10.10. KIMIA 272
10.11. DASAR SISTEM KOMUNIKASI DAN LABORATORIUM 299
10.12. TEKNIK DIGITAL DAN LABORATORIUM 312
10.13. DASAR BIOELEKTROKIMIA 326
10.14. ELEKTRONIKA DASAR DAN LABORATORIUM 337
10.15. MATEMATIKA TEKNIK 359
10.16. DASAR PENGOLAHAN SINYAL 372
10.17. RANGKAIAN LISTRIK LANJUT DAN LABORATORIUM 386
10.18. METODE NUMERIK 398
10.19. DASAR MIKROPROSESOR DAN MIKROKONTROLER 412
10.20. DASAR SISTEM PENGATURAN DAN LABORATORIUM 434
10.21. DASAR BIOMEKANIKA 448
10.22. PENGOLAHAN SINYAL BIOMEDIKA DAN LABORATORIUM 460
10.23. BIOMATERIAL 473
10.24. SISTEM INSTRUMENTASI BIOMEDIKA DAN LABORATORIUM 486
10.25. SISTEM MIKROELEKTRONIKA BIOMEDIKA 500
10.26. PENCITRAAN BIOMEDIKA 511
10.27. HUMAN-MACHINE INTERACTION 525
10.28. DASAR SISTEM CERDAS 535
10.29. TEKNIK BIOMAGNETIKA 545
10.30. BIOMODELING 553
10.31. TEKNIK KLINIKA 568
10.32. KELISTRIKAN BIOMEDIKA 577
10.33. PROJECT DESIGN 591
10.34. KERJA PRAKTIK 601
10.35. BAHASA INGGRIS 607
10.36. TEKNOPRENEUR 623
10.37. BAHASA INDONESIA 635
10.38. PANCASILA 648
10.39. BIOCYBERNETICS 661
10.40. ANALISIS SINYAL NONSTASIONER 671
10.41. APLIKASI TEKNOLOGI DAN TRANSFORMASI DIGITAL 684
10.42. AGAMA ISLAM 696
10.43. AGAMA KRISTEN 717
10.44. AGAMA KATOLIK 743
10.45. AGAMA BUDHA 762
10.46. AGAMA HINDU 782

10.47. AGAMA KONGHUCU 796
10.48. KEWARGANEGARAAN 809
10.49. PRA TUGAS AKHIR 823
10.50. TUGAS AKHIR 838
10.51. RANCANGAN SISTEM INSTRUMENTASI BIOMEDIKA CERDAS 843
10.52. SISTEM TELEMEDICINE 851
10.53. SISTEM DIAGNOSIS BERBASIS DECISION SUPPORT SYSTEM 862
10.54. ASSISTIVE AND WELFARE TECHNOLOGIES 878
10.55. ROBOTIKA MEDIKA 906
10.56. TEKNIK REHABILITASI 922
10.57. PENCITRAAN ULTRASONIK 936
10.58. PENGOLAHAN CITRA MEDIKA 949
10.59. MULTIMODAL BIOMEDICAL IMAGE ANALYSIS 963
10.60. MANAJEMEN INFORMATIKA MEDIKA 973
10.61. DATABASE MEDIKA DAN OPTIMASI 992
10.62. KOMPUTASI GENOMIK 1007

11. PENGELOLAAN PEMBELAJARAN 1021

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas terselesaikannya Dokumen Kurikulum 2023 Program Studi S1 Teknik Biomedik Departemen Teknik Biomedik ITS. Dokumen Kurikulum ini memuat pedoman bagi Departemen Teknik Biomedik ITS untuk melaksanakan proses pendidikan di Program Studi S1 Teknik Biomedik. Dokumen ini memuat penjelasan secara detail mengenai kurikulum Program Studi S1 Teknik Biomedik ITS mulai dari desain kurikulum, pembagian beban mata kuliah setiap semester, garis besar setiap mata kuliah yang meliputi deskripsi, tujuan, bahan kajian, referensi, dan prasyarat. Dokumen ini membantu mahasiswa memahami kurikulum dengan memahami deskripsi setiap mata kuliah, tujuan dan prasyaratnya.

Kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh elemen yang telah terlibat dalam penyusunan Kurikulum 2023 Program Studi S1 Teknik Biomedik ITS ini. Tim Kurikulum Departemen Teknik Biomedik telah menyelesaikan tugas dengan baik dalam mengevaluasi Kurikulum 2018 Program Studi S1 Teknik Biomedik ITS dan menyusun rancangan pembelajaran semester dari Kurikulum S1. Terima kasih kepada Collaborative Universities, alumni ITS, stakeholder ITS, dan mahasiswa, atas masukan yang telah diberikan. Terima kasih juga kami sampaikan kepada seluruh unsur dosen dan tenaga kependidikan Departemen Teknik Biomedik ITS atas partisipasinya sejak awal hingga penyelesaian Dokumen Kurikulum ini.

Semoga proses pendidikan di Departemen Teknik Biomedik akan menghasilkan Sarjana Teknik Biomedik yang menguasai seluruh elemen dalam target yang telah ditetapkan dalam learning outcome dan menjadi Sarjana Insinyur yang memberikan pelayanan terbaik untuk keunggulan Bangsa dan berperan signifikan dalam kerjasama internasional.

Kepala Departemen Teknik Biomedik

Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.

IDENTITAS PROGRAM STUDI

No	Nama Perguruan Tinggi (PT)	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
1	Fakultas	Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas (FTEIC)
2	Departemen	Teknik Biomedik
3	Program Studi	S1 Teknik Biomedik
4	Status Akreditasi	Unggul (LAM-Teknik)
5	Jumlah Mahasiswa (2023)	284
6	Jumlah Dosen (2023)	10
7	Alamat Prodi	Gedung A, B, C, dan AJ Kampus ITS – Keputih, Sukolilo Surabaya, 60111 Telepon: E-mail : tu_tbiomedik@its.ac.id
8	*Telphone*	(6231) 5923644
9	*Website* Prodi/ Departemen	https://www.its.ac.id/tbiomedik

Landasan Pengembangan Kurikulum

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 1

1. Landasan Pengembangan Kurikulum

1.1. Universitas *Value*

Berdasarkan STATUTA ITS berdasarkan PP Nomor 54 Tahun 2015, Bab I Pasal 5, ITS memiliki tata nilai:

a. etika dan integritas;
b. kreativitas dan inovasi;
c. ekselensi;
d. kepemimpinan yang kuat;
e. sinergi; dan
f. kebersamaan sosial dan tanggung jawab sosial.

Nilai-nilai yang ingin ditanamkan oleh Departemen Teknik Biomedik adalah:

1. **Etika dan integritas (ethics and integrity);** Dalam kehidupan bermasyarakat, bernegara, maupun menjalankan profesinya, selalu berpegang teguh pada norma-norma dan peraturan-peraturan yang berlaku di masyarakat, negara, dan agama
2. **Kreativitas dan inovasi (creativity and innovation);** Selalu mencari ide-ide baru untuk menghasilkan inovasi dalam menjalankan tugas/perannya dengan lebih baik
3. **Ekselensi (excellence);** Berusaha secara maksimal untuk mencapai hasil yang sempurna
4. **Kepemimpinan yang kuat (strong leadership);**Menunjukkan perilaku yang visioner, kreatif, inovatif, pekerja keras, berani melakukan perubahan-perubahan ke arah yang lebih baik, dan bertanggung jawab
5. **Sinergi (synergy);** Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki
6. **Kebersamaan sosial dan tanggung jawab sosial (socio-cohesiveness and social responsibility);** Menjaga kerukunan dan peduli terhadap masyarakat sekitar

1.2. Landasan Filosofi

Landasan filosofis dalam pengembangan kurikulum 2023 – 2028 Program Studi S1 Teknik Biomedik (PSS TB) merupakan asumsi-asumsi atau rumusan yang didapatkan dari hasil berpikir secara mendalam, analitis, logis dan sistematis (filosofis) dalam merencanakan, melaksanakan, membina dan mengembangkan kurikulum.

Tujuan pendidikan PSSTB ITS yang utama bersumber pada pandangan dan cara hidup manusia Indonesia, yaitu Pancasila, dengan arti bahwa pendidikan di PSSTB ITS harus membawa peserta didik agar menjadi manusia yang berpancasila. Dengan kata lain, landasan dan arah yang ingin diwujudkan oleh pendidikan di PSSTB adalah yang sesuai dengan kandungan falsafah Pancasila dan sesuai tujuan pendidikan nasional. Undang-Undang no. 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional merumuskan,

"Pendidikan nasional berdasarkan Pancasila dan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia tahun 1945.

Proses pendidikan di PSSTB ITS berperan dalam mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta perilaku mahasiswa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Rumusan tujuan tersebut merupakan keinginan luhur yang harus menjadi inspirasi dan sumber bagi civitas akademik di PSSTB ITS, yaitu pimpinan, dosen, tenaga kependidikan dalam merencanakan, melaskanakan, membina dan mengembangkan kurikulum yang didasarkan pada nilai-naila yang dikandung dalam falsafah bangsa yaitu Pancasila dan peraturan-peraturan yang berlaku di ITS.

Pelaksanaan penjabaran dan pengembangan kurikulum meliputi penjabaran kedalam tujuan, pengembangan isi atau bahan, pengembangan metode atau proses pendidikan dan hubungan antara pendidik dan peserta didik, pengembangan evaluasi kesemuanya secara konsekuen dan konsisten merefleksikan nilai-nilai yang terkandung dalam rumusan tujuan pendidikan Prodi.

Dasar penyusunan kurikulum Program Studi Sarjana Teknik Biomedik (PSSTB) mengacu pada beberapa peraturan, yaitu:

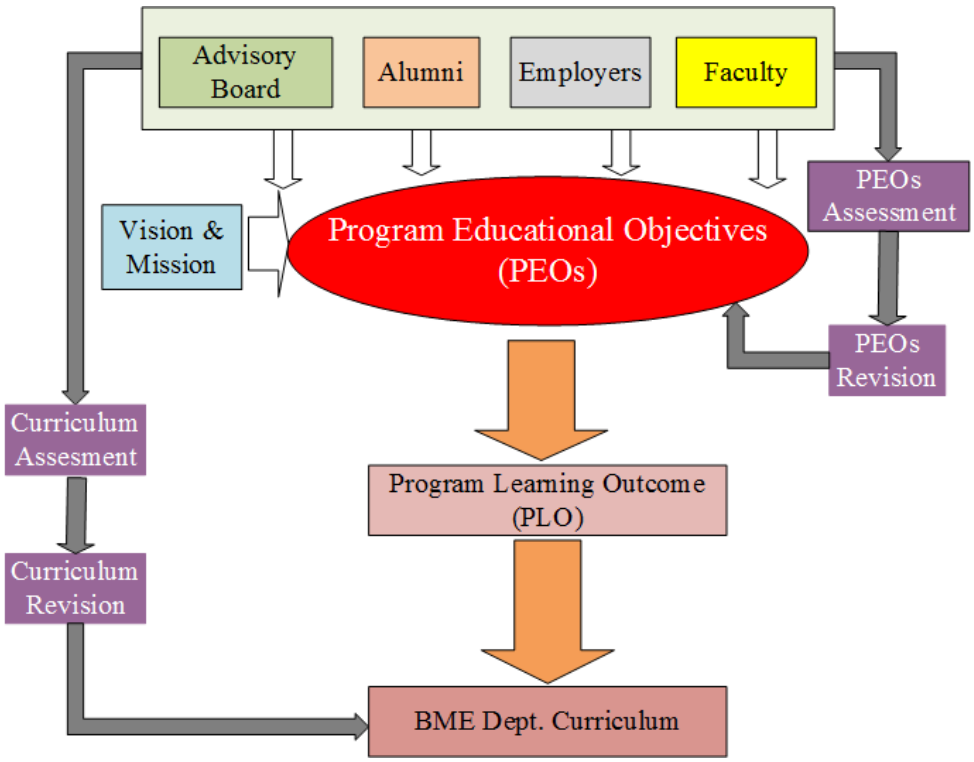
1. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi No. 44 Tahun 2015 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi.
2. Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2012 tentang KKNI.
3. Peraturan Rektor Institut Teknologi Sepuluh Nopember Nomor 18 Tahun 2017 tentang Pedoman Evaluasi Kurikulum di Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

PSSTB ITS didukung oleh Dewan Penasihat dalam merencanakan, menjalankan, dan mengevaluasi proses pendidikan. Dewan terdiri dari perwakilan pemangku kepentingan Industri dan pemerintah. Proses pendidikan kami dioperasikan untuk mencapai Tujuan Pendidikan kami. Dewan Pembimbing, Dosen, Alumni, Stakeholder memberikan rekomendasi kepada PSSTB ITS tentang Tujuan Pendidikan Program, Visi dan Misi Program Studi. PSSTB ITS merumuskan rekomendasi berupa pernyataan Tujuan Pendidikan Program, dan misi strategis tersebut.

Tujuan Pendidikan PSSTB ITS adalah sebagai berikut:

1. Untuk menghasilkan lulusan sarjana yang memiliki kompetensi Teknik Biomedik secara khusus, dan IPTEK secara umum, serta memiliki daya saing di pasar kerja nasional maupun internasional.
2. Untuk meningkatkan kontribusi program studi dalam hal sumber daya manusia terkait pengetahuan dan pemahaman, analisis, desain, praktek dan pengembangan produk, dan keterampilan yang dapat disalurkan pada bidang Teknik Biomedik.
3. Untuk menghasilkan karya ilmiah bereputasi dalam skala nasional dan internasional yang bermanfaat bagi kepentingan kemanusiaan.

Untuk menyesuaikan tujuan program karena perubahan global, program studi juga mengadakan pertemuan dengan dewan untuk menilai tujuan. Program merevisi tujuan berdasarkan revisi. Mekanisme ini ada pada Gambar 1.1. tujuan pendidikan PSSTB dirumuskan berdasarkan visi dan misi ITS, visi dan misi Fakultas serta visi dan misi PSSTB. Selain itu, PSSTB juga mendapat masukan dari dewan penasehat (terdiri dari dosen dari universitas lain dan pengguna lulusan dari industri), badan dan organisasi profesi (Indonesian Qualificatian Framework/IQF (level 6 untuk program sarjana), mahasiswa pascasarjana, serta mahasiswa aktif. Tujuan Pendidikan PSSTB juga melakukan evaluasi secara rutin setiap tahunnya dengan mengacu pada Keputusan Rektor ITS No.17 Tahun 2017 tentang Pedoman Evaluasi Kurikulum ITS.



Gambar 1.1. Proses pengembangan tujuan pendidikan dan kurikulum serta revisinya.

1.3. Landasan Historis

Program Sarjana Teknik Biomedik ITS didirikan berdasarkan Keputusan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi No. 102/M/Kp/III/205 tanggal 30 Maret 2015 (https://www.its. ac.id/tbiomedik/tentang-kami/keputusan-kementerian-pendirian/). Hingga Tahun Akademik 2020, PSSTB ITS telah berkembang, kami melayani 249 mahasiswa sarjana, dengan 12 dosen. Pada tahun 2016, PSSTB menyerahkan dokumen Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi kepada Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi (BAN PT). Penyerahan tersebut ditindaklanjuti dengan desk evaluasi dan site visit pada 12 Mei 2017. Hasil akhir penilaian, PSSTB telah terakreditasi "A" (Unggul) oleh BAN PT sesuai dengan Sertifikat yang ditandatangani pada 11 Juli 2017. Kurikulum BoBME ITS telah dirancang berdasarkan Tujuan Pendidikan Program Sarjana dan rincian Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL). CPL disusun berdasarkan Indonesian Qualification Framework (KKI, Keppres No.8/2012) untuk Kurikulum Perguruan Tinggi yang mencakup 4 (empat) aspek, yaitu Sikap, Pengetahuan, Keterampilan Umum, Keterampilan Khusus (SK Menristek dan Dikti). Mendikbud, No.44/2015, Pasal 5).

Departemen Teknik Biomedis merupakan pengembangan dari Teknik Elektro. Kurikulum Departemen Teknik Biomedik pada dasarnya telah dikembangkan sejak tahun 1984. Pada tahun tersebut telah dirancang beberapa mata kuliah agar mahasiswa diharapkan memiliki kemampuan di bidang Elektronika Biomedis. Kurikulum terus berkembang setiap tahunnya dengan tujuan untuk menghasilkan lulusan yang memiliki kemampuan (outcome) di bidang Elektronika Biomedis. Pada tahun 2015 Departemen Teknik Biomedis didirikan. Sejak saat itu, Teknik Biomedik memiliki kurikulum berbasis Outcome Based Education. Pada tahun akademik 2015/2016, Departemen Teknik Biomedik telah menerima 31 mahasiswa. Mahasiswa Teknik Biomedis telah menjalani kurikulum berbasis OBE sejak tahun pertama mereka. Kurikulum BoBME ITS telah dirancang berdasarkan outcome based education dan CPL detail. Program Studi merancang kursus yang isinya dapat mempersiapkan siswa untuk mengembangkan hasil yang dinyatakan di CPL. Kurikulum terdiri dari Basic Sciences, General Studies, dan Basic & Design Engineering, Basic & Design Engineering dibagi menjadi tiga bagian yaitu Basic Sciences Sciences, Biomedical Engineering, dan Advanced Biomedical Engineering Mata Kuliah Pilihan. Pembagian mata kuliah tersebut adalah 12 mata kuliah Ilmu Dasar, 7 mata kuliah Studi Umum, dan 30 mata kuliah Teknik Dasar & Desain. Pembagian mata kuliah tersebut kebanyakan tentang teknik. Karena itu, kurikulum mendukung siswa untuk mencapai CPL dan mendapatkan gelar insinyur. Mata kuliah dalam kurikulum BoBME juga mengandung nilai-nilai CPL.

Pada tahun pertama, setiap mahasiswa memiliki beban akademik pada mata pelajaran Ilmu Dasar dan Ilmu Teknik Dasar. Ilmu Teknik Biomedis untuk tahun akademik berikutnya. Mata Kuliah BME lanjutan dipersiapkan untuk mendukung mahasiswa peminatan dan desain capstone dalam menyusun tema-tema penelitian sebagai syarat penyelesaian pendidikan sarjana. Beban akademik rata-rata untuk setiap semester adalah 28,80 ECTS, dan total beban akademik untuk penyelesaian pendidikan sarjana adalah 240

ECTS. Kurikulum PSSTB memiliki 4 bidang pilihan yang terdiri dari Instrumentasi Cerdas, Teknologi Asistif dan Rehabilitasi Medika, Pencitraan dan Pengolahan Citra Medika, serta Informatika Medika. Total ECTS dari kurikulum di Departemen Teknik Biomedis adalah 240 ECTS. Kurikulum ini sudah berbasis Outcome Based Education (OBE) dan terakhir diperbaharui pada tahun 2018. Kurikulum PSSTB berada di level 6 The Indonesian Qualification Framework (IQF atau KKNI). KKNI merupakan instrumen kerangka pemerataan kualifikasi dan kompetensi sumber daya manusia Indonesia. Ini membandingkan keseimbangan dan mengintegrasikan sektor pendidikan dan pelatihan, serta pengalaman kerja, dalam skema pengakuan kompetensi untuk persyaratan pekerjaan tertentu.

1.4. Landasan Hukum

Landasan hukum dalam penyusunan kurikulum terdiri dari peraturan sebagai berikut:

1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2005 Nomor 157, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4586).
2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5336).
3. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI).
4. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi.
5. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 73 Tahun 2013 tentang Penerapan KKNI Bidang Perguruan Tinggi.
6. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 62 Tahun 2016 tentang Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi.
7. Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Nomor 17 Tahun 2012 tentang Jabatan Fungsional Dosen dan Angka Kreditnya.
8. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 59 tahun 2018 tentang Ijazah, Sertifikat Kompetensi, Sertifikat Profesi, Gelar dan Tata Cara Penulisan Gelar di Perguruan Tinggi.
9. Keputusan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 123 Tahun 2019 tentang Magang dan Pengakuan Satuan Kredit Semester Magang Industri untuk Program Sarjana dan Sarjana Terapan.
10. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi.
11. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2020 tentang Pendirian, Perubahan, Pembubaran PTN, dan Pendirian, Perubahan, Pencabutan Izin PTS
12. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2020 tentang Rencana Strategis Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
13. Peraturan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi Nomor 12 Tahun 2021 tentang Instrumen Akreditasi Program Studi pada Pendidikan Akademik dan Vokasi Lingkup Teknik (IAPS-PAV Teknik)
14. Keputusan Majelis Wali Amanat Institut Teknologi Sepuluh Nopember Nomor 02 Tahun 2017 tentang Pengesahan Rencana Induk Pengembangan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Tahun 2015 – 2040.
15. Keputusan Majelis Wali Amanat Institut Teknologi Sepuluh Nopember Nomor 04 Tahun 2021 tentang Pengesahan Rencana Strategis Institut Teknologi Sepuluh Nopember Tahun 2021 – 2025.

16. Peraturan Rektor Institut Teknologi Sepuluh Nopember Nomor 32 Tahun 2019 tentang Peraturan Akademik Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
17. Peraturan Rektor Institut Teknologi Sepuluh Nopember Nomor 26 Tahun 2020 tentang Peraturan Akademik Program Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
18. Peraturan Rektor Institut Teknologi Sepuluh Nopember Nomor 25 Tahun 2020 tentang Pedoman Evaluasi Kurikulum Untuk Program Pendidikan Vokasi di Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
19. Peraturan Rektor Institut Teknologi Sepuluh Nopember Nomor 27 Tahun 2020 tentang Pedoman Evaluasi Kurikulum Untuk Program Pendidikan Akademik Dan Profesi di Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
20. Peraturan Rektor Institut Teknologi Sepuluh Nopember Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Kegiatan Merdeka Belajar - Kampus Merdeka Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Visi, Misi, dan Tujuan Pendidikan

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 2

2. Visi, Misi, dan Tujuan Pendidikan

2.1. Visi, Misi dan Tujuan Fakultas

Visi:

Menjadi fakultas yang menjadi rujukan dalam pendidikan, dan penelitian di bidang kelistrikan, elektronika, sistem dan teknologi informasi, dan bidang yang berhubungan dengan komputasi dengan reputasi internasional dan berkontribusi pada kemanusiaan.

Misi:

1. Menyelenggarakan pendidikan tinggi berstandar internasional dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang kelistrikan, elektronika, sistem dan teknologi informasi, dan bidang yang berhubungan dengan komputasi.
2. Melaksanakan penelitian berkelanjutan dan inovasi teknologi teknologi di bidang kelistrikan dan elektronika, sistem dan teknologi informasi, dan bidang yang berhubungan dengan komputasi.
3. Memberi kontribusi nyata kepada masyarakat, industri, dan pemerintah melalui inovasi teknologi di bidang teknologi kelistrikan dan elektronika, sistem dan teknologi informasi, dan bidang yang berhubungan dengan komputasi.
4. Mengelola fakultas secara efektif dan efisien untuk mendukung terlaksananya Tri Dharma perguruan tinggi.
5. Mendukung link and match lulusan dengan meningkatkan kerjasama dengan industri, pemerintah dan masyarakat di tingkat nasional maupun internasional.
6. Memperkuat kerjasama dan jejaring internasional dalam bidang pendidikan, penelitian dan pengembangan produk inovasi yang bertaraf internasional.

Tujuan

1. Menciptakan lingkungan dan atmosfer akademis yang ekselen dan mampu memfasilitasi staff akademik untuk menerapkan proses belajar-mengajar yang inovatif dan berstandar internasional.
2. Menciptakan manajemen pendidikan di lingkungan F-ELECTICS yang efisien, efektif, dan berkesinambungan dan berbasis teknologi untuk layanan yang prima kepada segenap civitas akademika.
3. Memberikan layanan prima untuk seluruh departemen dan program studi di lingkungan F-ELECTICS agar mampu membekali lulusanya dengan pengetahuan, keterampilan, dan tata nilai yang diperlukan agar mampu berkontribusi dan bersaing baik di tingkat nasional ataupun internasional.
4. Meningkatkan kerja sama yang produktif dan berkesinambungan antara fakultas mitra nasional dan internasional baik dalam bidang pendidikan dan penerapan teknologi untuk kemanusian dan kemajuan bangsa.

2.2. Visi, Misi dan Tujuan Departemen

Visi:

Unggul dan berkelas dunia dalam pendidikan dan penelitian Teknik Biomedik.

Misi:

1. Berperan aktif dalam memajukan ilmu pengetahuan dan teknologi melalui proses pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat terkait bidang ilmu teknik biomedik secara khusus dan rumpun besar ilmu teknik, secara terarah, terrencana, dan berkesinambungan.
2. Menghasilkan lulusan yang menjadi sumber daya manusia yang memiliki kemampuan analisis dan kompetensi di bidang Teknik Biomedik dengan karakter profesional, bermoral, mempunyai daya saing tinggi dan mempu mengembangkan, meningkatkan, serta menerapkan IPTEK bagi kepentingan masyarakat luas.
3. Menghasilkan publikasi ilmiah pada level nasional dan internasional.

Tujuan:

1. Untuk menghasilkan lulusan sarjana yang memiliki kompetensi Teknik Biomedik secara khusus, dan IPTEK secara umum, serta memiliki daya saing di pasar kerja nasional maupun internasional.
2. Untuk meningkatkan kontribusi program studi dalam hal sumber daya manusia terkait pengetahuan dan pemahaman, analisis, desain, praktek dan pengembangan produk, dan keterampilan yang dapat disalurkan pada bidang Teknik Biomedik.
3. Untuk menghasilkan karya ilmiah bereputasi dalam skala nasional dan internasional yang bermanfaat bagi kepentingan kemanusiaan.

2.3. Visi, Misi dan Tujuan Pendidikan Program Studi

Visi Pengembangan Keilmuan Prodi:

Unggul dan berkelas dunia dalam pendidikan dan penelitian Teknik Biomedik.

Misi Prodi:

1. Berperan aktif dalam memajukan ilmu pengetahuan dan teknologi melalui proses pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat terkait bidang ilmu teknik biomedik secara khusus dan rumpun besar ilmu teknik, secara terarah, terrencana, dan berkesinambungan.
2. Menghasilkan lulusan yang menjadi sumber daya manusia yang memiliki kemampuan analisis dan kompetensi di bidang Teknik Biomedik dengan karakter profesional, bermoral, mempunyai daya saing tinggi dan mempu mengembangkan, meningkatkan, serta menerapkan IPTEK bagi kepentingan masyarakat luas.
3. Menghasilkan publikasi ilmiah pada level nasional dan internasional.

Tujuan Prodi (atau dalam istilah asing *Programme Educational Objective* - PEO):

Tujuan Pendidikan Prodi tertuang dalam tabel 2.1

Tabel 2.1. Tujuan Pendidikan Prodi (TPP)

No	Kode Tujuan Pend. Prodi	Deskripsi Tujuan Pendidikan Prodi
1	TPP-1	Untuk menghasilkan lulusan sarjana yang memiliki kompetensi Teknik Biomedik secara khusus, dan IPTEK secara umum, serta memiliki daya saing di pasar kerja nasional maupun internasional.
2	TPP-2	Untuk meningkatkan kontribusi program studi dalam hal sumber daya manusia terkait pengetahuan dan pemahaman, analisis, desain, praktek dan pengembangan produk, dan keterampilan yang dapat disalurkan pada bidang Teknik Biomedik.
3	TPP-3	Untuk menghasilkan karya ilmiah bereputasi dalam skala nasional dan internasional yang bermanfaat bagi kepentingan kemanusiaan.

Evaluasi Kurikulum & Tracer Study

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 3

3. Evaluasi Kurikulum dan *Tracer Study*

Evaluasi terhadap pelaksanaan Kurikulum 2018 – 2022 diuraikan pada sub-bab 3.1 dan 3.2.

3.1. Evaluasi Kurikulum

Departemen Teknik Biomedis merupakan pengembangan dari Teknik Elektro. Kurikulum Departemen Teknik Biomedik pada dasarnya telah dikembangkan sejak tahun 1984. Pada tahun tersebut telah dirancang beberapa mata kuliah agar mahasiswa diharapkan memiliki kemampuan di bidang Elektronika Biomedis. Kurikulum terus berkembang setiap tahunnya dengan tujuan untuk menghasilkan lulusan yang memiliki kemampuan (outcome) di bidang Elektronika Biomedis. Pada tahun 2015 Departemen Teknik Biomedis didirikan. Sejak saat itu, Teknik Biomedik memiliki kurikulum berbasis Outcome Based Education. Pada tahun akademik 2015/2016, Departemen Teknik Biomedik telah menerima 31 mahasiswa. Mahasiswa Teknik Biomedis telah menjalani kurikulum berbasis OBE sejak tahun pertama mereka.

Kurikulum Program Studi Sarjana Teknik Biomedik (PSSTB) ITS telah dirancang berdasarkan outcome based education dan Program Learning Outcome (PLO) detail. Kami merancang kursus yang isinya dapat mempersiapkan siswa untuk mengembangkan hasil yang dinyatakan di PLO. Kurikulum terdiri dari Basic Sciences, General Studies, dan Basic & Design Engineering, Basic & Design Engineering dibagi menjadi tiga bagian yaitu Basic Engineering Sciences, Biomedical Engineering, dan Advanced Biomedical Engineering Mata Kuliah Pilihan. Pembagian mata kuliah tersebut adalah 12 mata kuliah Ilmu Dasar, 7 mata kuliah Studi Umum, dan 30 mata kuliah Teknik Dasar & Desain. Pembagian mata kuliah tersebut kebanyakan tentang teknik. Karena itu, kurikulum mendukung siswa untuk mencapai PLO dan mendapatkan gelar insinyur.

Pada tahun pertama, setiap mahasiswa memiliki beban akademik pada mata pelajaran Ilmu Dasar dan Ilmu Teknik Dasar. Kuantitas beban akademik dalam sks adalah 36 sks yang disalurkan dalam 2 semester tahun pertama. Ilmu Teknik Biomedis untuk tahun akademik berikutnya. Mata Kuliah BME lanjutan dipersiapkan untuk mendukung mahasiswa peminatan dan desain capstone dalam menyusun tema-tema penelitian sebagai syarat penyelesaian pendidikan sarjana. Beban akademik rata-rata untuk setiap semester adalah 18 sks, dan total beban akademik untuk penyelesaian pendidikan sarjana adalah 144 sks. Kurikulum ini sudah berbasis Outcome Based Education (OBE) dan terakhir diperbaharui pada tahun 2018. Kurikulum PSSTB berada di level 6 The Indonesian Qualification Framework (IQF). KKNI merupakan instrumen kerangka pemerataan kualifikasi dan kompetensi sumber daya manusia Indonesia. Ini membandingkan keseimbangan dan mengintegrasikan sektor pendidikan dan pelatihan, serta pengalaman kerja, dalam skema pengakuan kompetensi untuk persyaratan pekerjaan tertentu. KKNI terdiri dari 9 tingkat kualifikasi, yang secara komprehensif mempertimbangkan dua aspek penting terkait pekerjaan, yaitu pegawai yang berkompeten tinggi dalam melaksanakan penugasan

pekerjaan tertentu dan capaian pembelajaran yang relevan yang dimiliki oleh lulusan yang berasal dari lembaga pendidikan.

Kurikulum yang dirancang diperbaiki secara berkala setiap semester dan setiap tahun. Perbaikan dilakukan sebelum awal semester dan dilakukan setiap tahun dalam rapat PSSTB. Rapat PSSTB diadakan di akhir tahun dengan membahas evaluasi dan perencanaan kegiatan PSSTB tahun berikutnya. Saat itu, Departemen Teknik Biomedik juga mengundang alumni untuk membahas bagian kurikulum yang melibatkan alumni. Salah satu dokumentasi pertemuan PSSTB yang melibatkan alumni ditampilkan pada laman https://www.its.ac.id/tbiomedik/meeting-for-2020-work-program-formulation-and-curriculum-development-based-on-outcome -pendidikan-berbasis/.

Pada bulan November 2022, Departemen Teknik Biomedik telah menyelenggarakan rapat penyusunan kurikulum 2023-2028 untuk mengakomodasi penyempurnaan dari kurikulum 2018-2023 yang telah digunakan hingga saat penyusunan dokume kurikulum ini.

3.2. Tracer Study

Lulusan PSSTB ITS telah mengaplikasikan ilmunya melalui bidang kerja masing-masing di perusahaan internasional, maupun perusahaan nasional. Data survei menunjukkan bahwa 92,31% dari lulusan ini terlibat dalam bidang teknik, dan teknik biomedis. Data survei PSSTB menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan alumni untuk bergabung dengan perusahaan rata-rata 3,16 bulan. Rata-rata gaji fresh graduate alumni adalah Rp. 7.000.000,-. Indikator kinerja dari tracer study ditunjukkan pada table 3.1:

Table 3.1. Tracer Study

Indikator	Ketercapaian
Proporsi lulusan tepat waktu (%)	78.85
IPK rata-rata lulusan	3.36
Rata-rata masa tunggu pekerjaan pertama (bulan)	3.16
Rata-rata gaji pertama lulusan (Rp)	7.000.000,-
Lulusan sudah bekerja di bidang teknik (%)	92.31
Proporsi siswa DO (%)	0

Profil Lulusan & Rumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 4

4. Profil Lulusan, Tujuan Pendidikan Prodi dan Rumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)

Kurikulum Program Studi Sarjana Teknik Biomedik dirancang untuk menghasilkan lulusan dengan kualifikasi yang baik sebagai Sarjana Teknik dengan Bidang Keahlian Teknik Biomedik (Biomedical Engineer). Sebagai Sarjana Teknik memiliki kualifikasi Insinyur Profesional sesuai dengan kualifikasi profesional Insinyur Biomedik yang dikeluarkan oleh The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Engineering in Medicine and Biology Society (IEEE EMBS), yang dapat dilihat pada IEEE EMBS Biomedical Engineer Licensure https://www.embs.org/pulse/artikel/professional-licensure-biomedical-engineers/, yang berisi tentang IEEE Career Guide: Designing a career in Biomedical Engineering, IEEE EMBS, 2003.

4.1. Profil Lulusan dan Tujuan Pendidikan Prodi

PROFIL lulusan dan rumusan CPL sesuai profil lulusan disusun dengan kode PL-1 hingga PL-6 pada tabel 4.1. Profil lulusan program studi merupakan profesi atau jenis pekerjaan atau bentuk kerja lainnya yang dilengkapi dengan uraian ringkas kompetensi seluruh profil (sebagai deskripsi profil) yang sesuai.

Tabel 4.1. Profil Lulusan dan deskripsinya

No	Profil Lulusan (PL)	Deskripsi Profil Lulusan
1	PL-1 Insinyur Biomedik	Insinyur Biomedik (Biomedical Engineer) bekerja pada industri yang melakukan perencanaan, perancangan, dan produksi alat dan atau sistem biomedik. Insyiur Biomedik dapat menerapkan bidang ilmu yang meliputi: Instrumentasi Biomedika, Teknik Rehabilitasi dan Teknologin Assistif, Pencitraan dan Pengolahan Citra Medika, dan Informatika Medika. Insyiur Biomedik, di bawah tanggung jawab Industri di mana ia bekerja dapat terlibat dalam pengembangan peralatan medis yang melibatkan human subject, pasien dengan bekerja bersama dengan dokter, terapis, dan tenaga klinis lainnya di bawah suatu insitusi layanan kesehatan.
2	PL-2 Insinyur Klinis	Insinyur Klinis (Clinical Engineer) melayani aplikasi keteknikan untuk layanan klinis di institusi penyelenggara perawatan kesehatan, yang meliputi perencanaan, persiapan, pengoperasion, evaluasi, dan pemeliharaan peralatan dan sistem. Insinyur Klinis bekerja bersama dengan Dokter dan staff klinis lainnya dalam memberikan layan kesehatan kepada pasien. Insinyur klinis dapat memberikan layanan dalam penggunaan peralatan medik

No	Profil Lulusan (PL)	Deskripsi Profil Lulusan
		bersama dokter dan tenaga kesehatan laiinya untuk kepentingan penelitian klinis dan juga penelitian pengembangan dan atau pengujian peralatan medik. Insinyiur Klinis mempunyai pengetahuan mengenai nomenkaltur peralatan/sistem medik dan mempunyai kemampuan merencanakan peralatan dan sistem yang akan digunakan dalam layanan kesehatan
3	PL-3 Insinyur Rehabilitasi	Insinyur Rehabilitasi (Rehabilitation Engineer) melayani aplikasi keteknikan untuk tujuan rehabilitasi medik. Insyiur Rehabilitasi bertanggung jawab terhadap persiapan, pengoperasion, dan evaluasi dari peralaatan rehabilitasi yang diterapkan pada pasien, di bawah tanggung jawab Dokter Spesialis Rehabilitasi Medik (Meidcal Rehabilitation Specialist). Bersama dengan Dokter Spesialisasi Rehabilitasi Medik, Insinyur Rehabilitasi juga berperan dalam riset dan pengembangan metoda rehabilitasi. Dalam kerjasama dengan Universitas dan Industri, Insyiur Rehabilitasi berperan dalam penelitian dan pengembangan peralatan dan sistem rehabilitasi medik.
4	PL-4 Insyiur Informatika Kesehatan	Insiyur Informatika Medika (Health Infromation Engineer) bekerja pada institusi layanan kesehatan dengan tanggung jawab dalam merencanakan, mengoperasikan, mengevaluasi Sistem Informasi Kesehatan (Health Information System).
5	PL-5 Asisten Peneliti	Asisten peneliti tergabung dalam kerja tim peneliti ilmiah milik sebuah Lembaga Penelitian Kesehatan, Universitas, maupun Industri Alat Kesehatan.
6	PL-6 Akademisi	Lulusan yang menekuni profesi peneliti mempersiapkan diri untuk studi lanjut pascasarjana dan bergabung dengan Perguruan Tinggi untuk melayani tugas pendidikan dan penelitian di bidang Teknik Biomedik.

Korelasi antara Profil Lulusan (Tabel 4.1) dengan Tujuan Pendidikan Prodi (Tabel 2.1) dinyatakan dalam bentuk Tabel 4.2 di bawah ini

Tabel 4.2 Tabel korelasi profil lulusan dan tujuan pendidikan Prodi

No	Profil Lulusan (PL)	Tujuan Pendidikan Prodi (TPP)		
		TPP-1	TPP-2	TPP-3
1	PL-1	X	X	
2	PL-2	X	X	X
3	PL-3		X	X
4	PL-4	X	X	
5	PL-5		X	X
6	PL-6		X	X

Catatan:
PL- ..: Profil lulusan ke ...
TPP-.: Tujuan Pendidikan Prodi ke ...

4.2. Perumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)

CPL yang akan dioperasikan dalam masa akademik 2023 - 2028 dengan mengimplementasikan kurikulum baru sesuai dengan KKNI, SN-Dikti, dan Statuta ITS ditetapkan dalam CPL 1, CPL2, dan CPL3 sebagaimana tabel 4.3 berikut ini.
CPL Program Studi dihasilkan / direformulasi menjadi CPL yang sesuai dengan kaidah KKNI, SN-Dikti, dan Statuta ITS serta kesesuaian dengan badan standar akreditasi internasional pada tabel 4.4 di bawah ini:

Tabel 4.4 Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Program Studi Sarjana Teknik Biomedik

Kode	Deskripsi Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)
CPL-1	Mampu menunjukan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum, mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreativitas dan inovasi, ekselensi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal
CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Biomedik, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif
CPL-3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan memeperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi
CPL-4	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika
CPL-5	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika
CPL-6	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan
CPL-7	Mampu berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan
CPL-8	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global
CPL-9	Mampu merencanakan, menyelesaikan, dan mengevaluasi tugas di dalam batasan-batasan yang ada
CPL-10	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika
CPL-11	Mampu mengetahui/mengikuti perkembangan terkini dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta menyikapinya secara obyektif dengan mengedepankan nilai-nilai kebenaran universal
CPL-12	Mampu menerapkan prinsip-prinsip teknologi dan kemampuan manajerial untuk dapat berkarya di bidang Teknik Biomedika maupun dalam kehidupan bersama di masyarakat pada tingkat nasional dan internasional

4.3. Matrik hubungan CPL dengan Profil Lulusan

Tabel 4.5. Matrik hubungan Profil & CPL Prodi

Kode	Deskripsi CPL Prodi	PL1	PL2	PL3	PL4	PL5	PL6
CPL-1	Mampu menunjukan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum, mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreativitas dan inovasi, ekselensi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Biomedik, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif			✓	✓		
CPL-3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan memeperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi		✓				✓
CPL-4	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika	✓					

Kode	Deskripsi CPL Prodi	PL1	PL2	PL3	PL4	PL5	PL6
CPL-5	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika				✓		
CPL-6	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan					✓	✓
CPL-7	Mampu berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan		✓				
CPL-8	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global	✓			✓		
CPL-9	Mampu merencanakan, menyelesaikan, dan mengevaluasi tugas di dalam batasan-batasan yang ada	✓					
CPL-10	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika		✓		✓		
CPL-11	Mampu mengetahui/mengikuti perkembangan terkini dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta menyikapinya secara obyektif dengan mengedepankan nilai-nilai kebenaran universal						✓
CPL-12	Mampu menerapkan prinsip-prinsip teknologi dan kemampuan manajerial untuk dapat berkarya di bidang Teknik Biomedika	✓			✓		

Kode	Deskripsi CPL Prodi	PL1	PL2	PL3	PL4	PL5	PL6
	maupun dalam kehidupan bersama di masyarakat pada tingkat nasional dan internasional						

4.4. Matrik hubungan CPL Prodi dengan Tujuan Pendidikan Program Studi

Tabel 4.6. Matrik hubungan CPL Prodi & Tujuan Pendidikan Program Studi

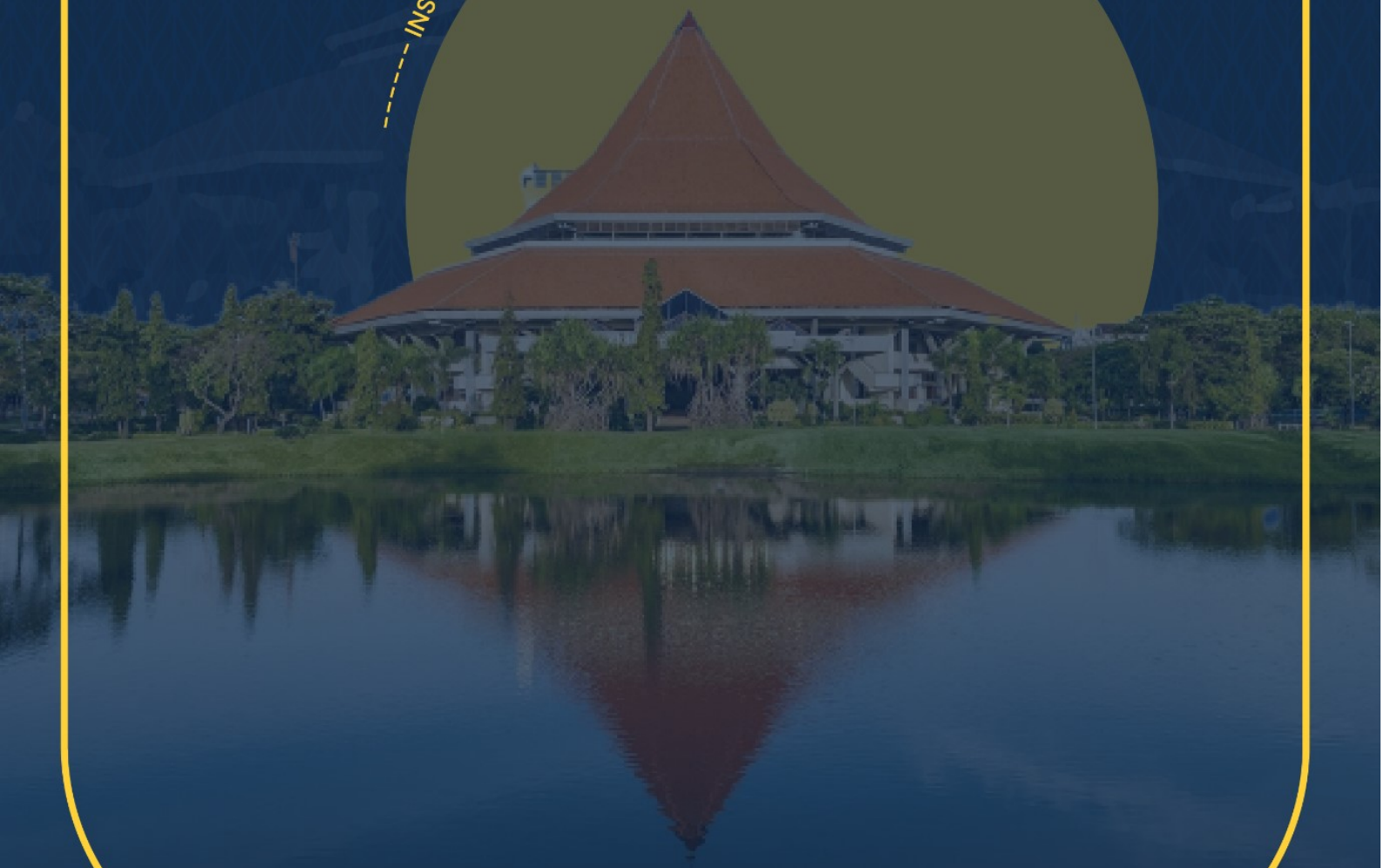
Kode	Deskripsi CPL Prodi	TPP-1	TPP-2	TPP-3
CPL-1	Mampu menunjukan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum, mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreativitas dan inovasi, ekselensi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal	✓		
CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Biomedik, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif	✓		
CPL-3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan memeperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi			✓
CPL-4	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika	✓		
CPL-5	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika	✓		
CPL-6	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan			✓
CPL-7	Mampu berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan		✓	

CPL-8	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global	✓		
CPL-9	Mampu merencanakan, menyelesaikan, dan mengevaluasi tugas di dalam batasan-batasan yang ada		✓	
CPL-10	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika		✓	
CPL-11	Mampu mengetahui/mengikuti perkembangan terkini dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta menyikapinya secara obyektif dengan mengedepankan nilai-nilai kebenaran universal			✓
CPL-12	Mampu menerapkan prinsip-prinsip teknologi dan kemampuan manajerial untuk dapat berkarya di bidang Teknik Biomedika maupun dalam kehidupan bersama di masyarakat pada tingkat nasional dan internasional	✓		

Penentuan Bahan Kajian

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 5

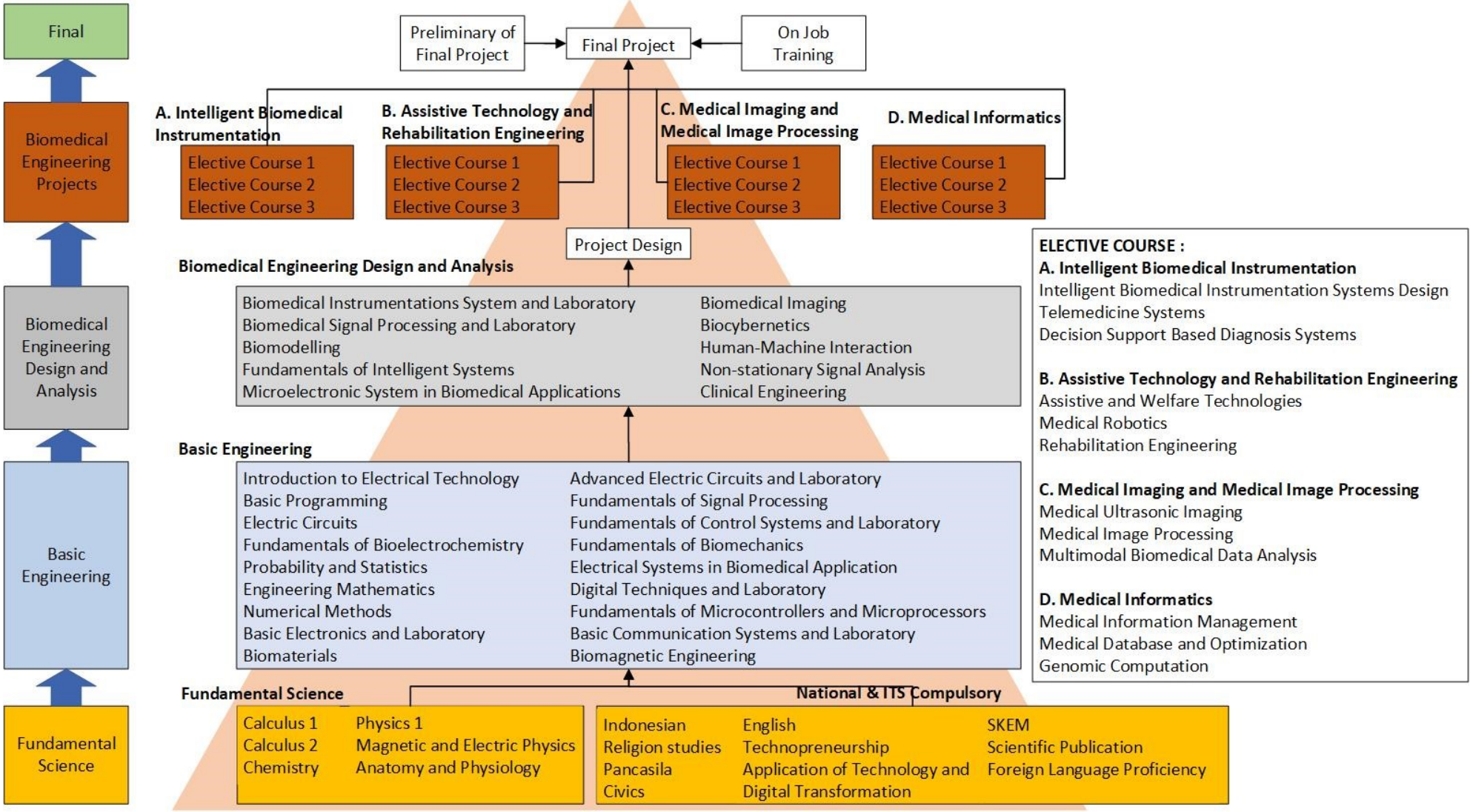


5. Penentuan Bahan Kajian

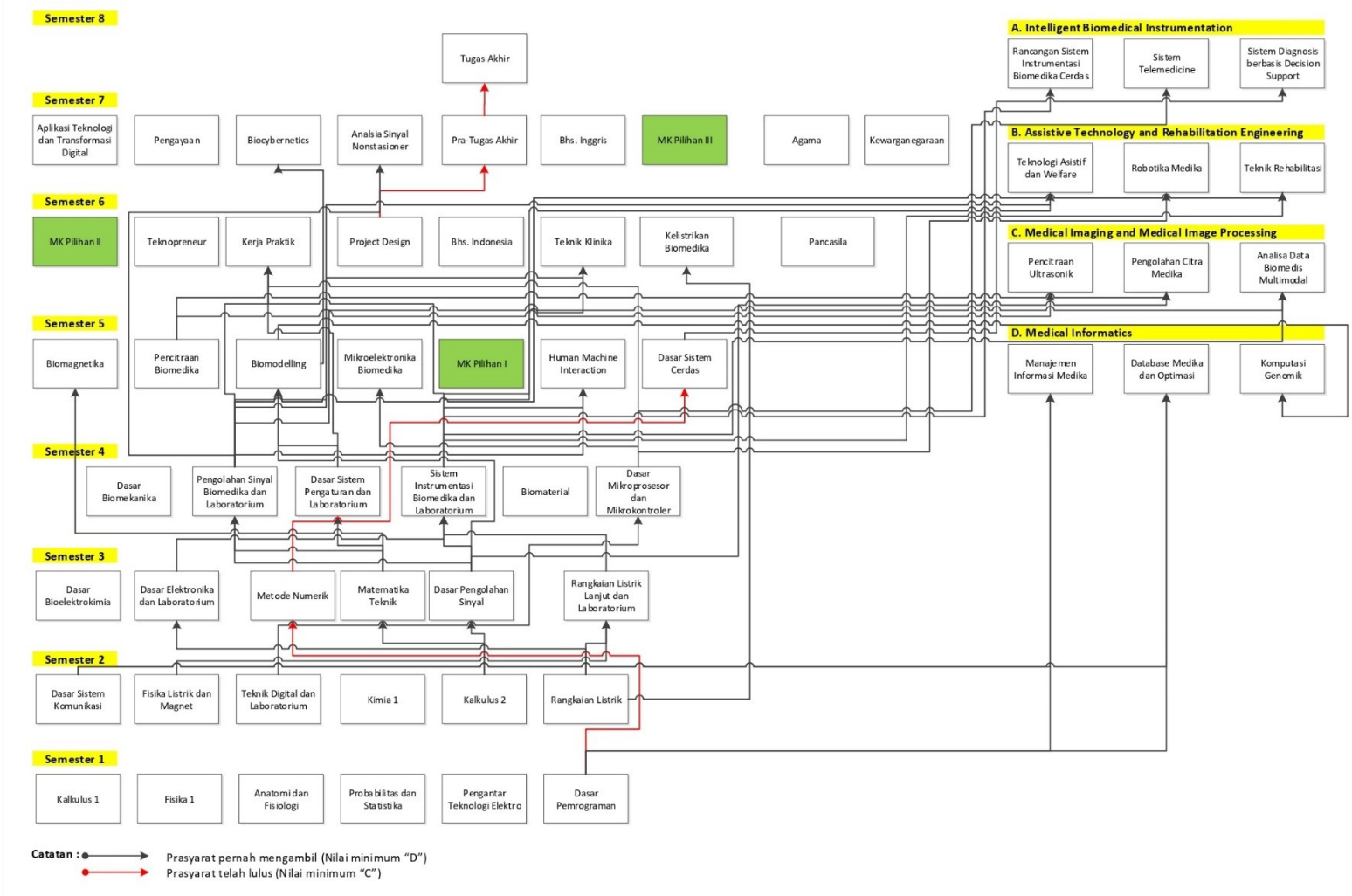
5.1. Body of Knowledge (BoK)

Kurikulum di Departemen Teknik Biomedik menerapkan prinsip taksonomi bloom. Taksonomi Bloom merupakan prinsip dimana mahasiswa diharapkan mencapai hasil belajar lulusan dengan mengikuti prinsip mulai dari mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Bagan taksonomi Bloom dari kurikulum Departemen Teknik Biomedik ditunjukkan pada Gambar 5.1.

Berdasarkan prosedur yang ditunjukkan pada Gambar 5.1, mata kuliah di Departemen Teknik Biomedik dapat dikelompokkan menjadi Ilmu Dasar, Teknik Dasar, Desain dan Analisis Teknik Biomedis, Proyek Teknik Biomedik, dan Tugas Akhir. Sebagai salah satu kompetensi bidang keteknikan, komponen dasar Ilmu Dasar dan Rekayasa Dasar tetap diperlukan pada semester pertama dan kedua. Rekayasa Dasar berisi mata kuliah yang menjadi dasar untuk mata kuliah selanjutnya yaitu Perancangan dan Analisis Rekayasa Biomedik. Pada mata kuliah Perancangan dan Analisis Rekayasa Biomedis, mahasiswa ditargetkan mampu melakukan proses analisis dan evaluasi seperti yang dijelaskan dalam taksonomi bloom. Kemudian pada tahun terakhir, mahasiswa harus mampu berkreasi dimana PLO tersebut disisipkan dalam Proyek Rekayasa Biomedik dan Tugas Akhir.



Gambar 5.1 Bloom Taxonomy dari Kurikulum Program Studi Sarjana Teknik Biomedik



Gambar 5.2 Pemetaan Mata Kuliah Prasyarat

5.2. Rumusan Bahan Kajian

Bahan kajian Program Studi Sarjana Teknik Biomedik dapat diperoleh dari:

1. *Benchmark* dengan prodi sejenis di Universitas LN
2. Asosiasi Bidang ilmu: IEEE
3. Asosiasi prodi sejenis dan asosiasi profesi di Indonesia: AIPTIBI, PII
4. Buku Literatur

Dari sumber tersebut, maka Program Studi Sarjana Teknik Biomedik merumuskan 17 bahan kajian sebagai berikut:

BK-1 Matematika

BK-2 Fisika

BK-3 Kimia

BK-4 Biologi tubuh manusia

BK-5 Pengetahuan logika

BK-6 Programming

BK-7 Instrumentasi dan Pengolahan Sinyal Biomedika

BK-8 Sistem dan Sibernetika

BK-9 Elektronika dan Kelistrikan

BK-10 Instrumentasi Biomedika Cerdas

BK-11 Teknologi assistif dan rehabilitasi

BK-12 Pencitraan dan Pengolahan Citra Biomedika

BK-13 Informatika Medika

BK-14 Sikap, Moral dan Etika

BK-15 Engineering Practice and Management

BK-16 Capstone Design

BK-17 Bahasa dan komunikasi ilmiah

Bahan kajian tersebut dirumuskan atas dasar deskriptor CPL sebagaimana tertuang pada tabel 5.1.

Tabel 5.1. Bahan kajian berdasarkan CPL Prodi

CPL	Deskripsi CPL Prodi	Bahan Kajian
CPL-1	Mampu menunjukan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas,	BK-14 Sikap, Moral dan Etika BK-15 Engineering Practice and Management BK-16 Capstone Design BK-17 Bahasa dan Komunikasi

CPL	Deskripsi CPL Prodi	Bahan Kajian
	berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum, mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreativitas dan inovasi, ekselensi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal	
CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Biomedik, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif	BK-1 Matematika BK-3 Kimia BK-4 Biologi Tubuh Manusia BK-6 Pemrograman BK-7 Instrumentasi dan Pengolahan Sinyal Biomedika BK-8 Sistem dan Sibernetika BK-10 Instrumentasi Biomedika Cerdas BK-11 Teknologi Assistif dan Rehabilitasi BK-12 Pencitraan dan Pengolahan Citra Medika BK-13 Informatika Medika
CPL-3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan memeperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi	BK-9 Elektronika dan Kelistrikan BK-14 Sikap, Moral dan Etika BK-15 Engineering Practice and Management BK-16 Capstone Design BK-17 Bahasa dan Komunikasi Ilmiah
CPL-4	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika	BK-1 Matematika BK-2 Fisika BK-3 Kimia BK-4 Biologi tubuh Manusia BK-7 Instrumentasi dan Pengolahan Sinyal Biomedika BK-8 Sistem dan Sibernetika BK-9 Elektronika dan Kelistrikan
CPL-5	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum	BK-5 Pengetahuan Logika BK-6 Pemrograman BK-10 Instrumentasi Biomedika Cerdas

CPL	Deskripsi CPL Prodi	Bahan Kajian
	pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika	BK-11 Teknologi Asistif dan Rehabilitasi BK-12 Pencitraan dan Pengolahan Citra Medika BK-13 Informatika Medika BK-15 Engineering Practice and Management BK-16 Capstone Design
CPL-6	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan	BK-1 Matematika BK-2 Fisika BK-3 Kimia BK-5 Pengetahuan Logika BK-7 Instrumentasi dan Pengolahan Sinyal Biomedika BK-8 Sistem dan Sibernetika BK-9 Elektronika dan Kelistrikan BK-11 Teknologi Assistif dan Rehabilitasi BK-13 Informatika Medika
CPL-7	Mampu berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan	BK-15 Engineering Practice and Management BK-16 Capstone Design BK-17 Bahasa dan komunikasi Ilmiah
CPL-8	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global	BK-1 Matematika BK-4 Biologi Tubuh Manusia BK-5 Pengetahuan Logika BK-7 Instrumentasi dan Pengolahan Sinyal Biomedika BK-8 Sistem dan Sibernetika BK-9 Elektronika dan Kelistrikan BK-10 Instrumentasi Biomedika Cerdas BK-12 Pencitraan dan Pengolahan Citra Medika
CPL-9	Mampu merencanakan, menyelesaikan, dan mengevaluasi tugas di dalam batasan-batasan yang ada	BK-5 Pengetahuan Logika BK-9 Elektronika dan Kelistrikan BK-7 Instrumentasi dan Pengolahan Sinyal Biomedika BK-10 Instrumentasi Biomedika Cerdas BK-16 Capstone Design
CPL-10	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika	BK-3 Kimia BK-4 Biologi Tubuh Manusia BK-6 Pemrograman BK-7 Instrumentasi dan Pengolahan Sinyal Biomedika BK-8 Sistem dan Sibernetika BK-10 Instrumentasi Biomedika Cerdas BK-11 Teknologi Assistif dan Rehabilitasi Medika BK-13 Informatika Medika

CPL	Deskripsi CPL Prodi	Bahan Kajian
		BK-15 Engineering Practice and Management
CPL-11	Mampu mengetahui/mengikuti perkembangan terkini dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta menyikapinya secara obyektif dengan mengedepankan nilai-nilai kebenaran universal	BK-8 Sistem dan Sibernetika BK-9 Elektronika dan Kelistrikan BK-10 Instrumentasi Biomedika Cerdas BK-12 Pencitraan dan Pengolahan Citra Medika BK-13 Informatika Medika BK-16 Capstone Design
CPL-12	Mampu menerapkan prinsip-prinsip teknologi dan kemampuan manajerial untuk dapat berkarya di bidang Teknik Biomedika maupun dalam kehidupan bersama di masyarakat pada tingkat nasional dan internasional	BK-15 Engineering Practice and Management BK-16 Capstone Design

5.3. Deskripsi Bahan Kajian

Tabel 5.2. Bahan Kajian (BK)

No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
BK-1	Matematika	Bahan kajian yang mencakup studi tentang aritmetika dan teori bilangan, aljabar, geometri, kalkulus dan persamaan differensial.
BK-2	Fisika	Bahan kajian yang mempelajari materi beserta gerak dan perilakunya dalam lingkup ruang dan waktu, bersamaan dengan konsep yang berkaitan seperti energi dan gaya.
BK-3	Kimia	Bahan kajian yang mempelajari tentang susunan, struktur, sifat, dan perubahan materi yang meliputi topik-topik seperti sifat-sifat atom, cara atom membentuk ikatan kimia untuk menghasilkan senyawa kimia, interaksi zat-zat melalui gaya antarmolekul yang menghasilkan sifat-sifat umum dari materi, dan interaksi antar zat melalui reaksi kimia untuk membentuk zat-zat yang berbeda.
BK-4	Biologi tubuh manusia	Bahan kajian yang mempelajari tentang struktur dan fungsi dari tubuh manusia sebagai salah satu ilmu dasar esensial yang diterapkan dalam kedokteran.
BK-5	Pengetahuan logika	Bahan kajian tentang prinsip dasar logika dan rangkaian digital serta implementasinya di dalam yang lebih kompleks untuk menjalankan algoritma.

No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
BK-6	Pemrograman	Bahan kajian yang mempelajari tentang algoritma dan teknik implementasinya dalam sistem komputer.
BK-7	Instrumentasi dan Pengolahan Sinyal Biomedika	Bahan kajian yang meliputi penjelasan mengenai asal-usul sinyal dari tubuh manusia, teknik dan metode untuk mengakuisisi, mengukur serta mengolahnya dengan menggunakan algoritma.
BK-8	Sistem dan Sibernetika	Bahan kajian tentang dasar-dasar ilmu pengaturan yang terintegrasi dengan sistem komunikasi dan komputasi serta implementasinya di dalam tubuh manusia.
BK-9	Elektronika dan Kelistrikan	Bahan kajian yang mempelajari mulai dari teori kelistrikan yang paling dasar hingga rangkaian elektronika yang kompleks.
BK-10	Instrumentasi Biomedika Cerdas	Bahan kajian tentang sistem instrumentasi dan sistem diagnosis berbasis decision support dengan kecerdasan buatan.
BK-11	Teknologi assistif dan rehabilitasi	Bahan kajian yang mempelajari tentang teknologi terbaru untuk rehabilitasi dan menikgkatkan kualitas hidup manusia dengan keterbatasa fisik.
BK-12	Pencitraan dan Pengolahan Citra Biomedika	Bahan kajian mengenai metode pengambilan citra medis dan pengolahannya untuk mendapatkan informasi yang berguna untuk alat bantu diagnosis.
BK-13	Informatika Medika	Bahan kajian yang mempelajari tentang berbagai aspek dalam manajemen data dan informasi medika.
BK-14	Sikap, Moral dan Etika	Bahan kajian yang mempelajari pengetahuan umum tentang kehidupan sosial, tata krama serta prinsip-prinsip ketuhanan dan kebangsaan.
BK-15	Engineering Practice and Management	Bahan kajian yang meliputi pengetahuan dan wawasan mengenai ketrampilan manajemen dan penerapan teknologi terkini secara praktis.
BK-16	Capstone Design	Bahan kajian tentang pengembangan pengetahuan dan ketrampilan teknis dalam penerapan praktis dalam bentuk desain dan proyek.
BK-17	Bahasa dan komunikasi ilmiah	Bahan kajian yang berisi pengetahuan dan praktik untuk mengasah kemampuan untuk berkomunikasi secara lisan maupun tulisan sesuai dengan kaidah-kaidah ilmiah.

Pembentukan Mata Kuliah dan Penentuan Bobot SKS

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 6

6. Pembentukan Mata Kuliah dan Penentuan Bobot sks

6.1. Kesesuaian CPL dengan Bahan Kajian

Mata kuliah dibentuk berdasarkan Capaian Pembelajaran (CPL) yang dibebankan pada mata kuliah dan bahan kajian yang sesuai dengan CPL tersebut. Pembentukannya menggunakan pola matrik sebagaimana tabel 6.1 berikut:

Tabel 6.1 Matriks kesesuaian CPL dengan Bahan Kajian

CPL	Deskripsi CPL	Bahan kajian
CPL-1	Mampu menunjukan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum, mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreativitas dan inovasi, ekselensi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal	BK-14 Sikap, Moral dan Etika BK-15 Engineering Practice and Management BK-16 Capstone Design BK-17 Bahasa dan Komunikasi
CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Biomedik, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif	BK-1 Matematika BK-3 Kimia BK-4 Biologi Tubuh Manusia BK-6 Pemrograman BK-7 Instrumentasi dan Pengolahan Sinyal Biomedika BK-8 Sistem dan Sibernetika BK-10 Instrumentasi Biomedika Cerdas BK-11 Teknologi Assistif dan Rehabilitasi BK-12 Pencitraan dan Pengolahan Citra Medika BK-13 Informatika Medika
CPL-3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun	BK-9 Elektronika dan Kelistrikan BK-14 Sikap, Moral dan Etika BK-15 Engineering Practice and Management BK-16 Capstone Design BK-17 Bahasa dan Komunikasi Ilmiah

	internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan memeperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi	
CPL-4	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika	BK-1 Matematika BK-2 Fisika BK-3 Kimia BK-4 Biologi tubuh Manusia BK-7 Instrumentasi dan Pengolahan Sinyal Biomedika BK-8 Sistem dan Sibernetika BK-9 Elektronika dan Kelistrikan
CPL-5	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika	BK-5 Pengetahuan Logika BK-6 Pemrograman BK-10 Instrumentasi Biomedika Cerdas BK-11 Teknologi Asistif dan Rehabilitasi BK-12 Pencitraan dan Pengolahan Citra Medika BK-13 Informatika Medika BK-15 Engineering Practice and Management BK-16 Capstone Design
CPL-6	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan	BK-1 Matematika BK-2 Fisika BK-3 Kimia BK-5 Pengetahuan Logika BK-7 Instrumentasi dan Pengolahan Sinyal Biomedika BK-8 Sistem dan Sibernetika BK-9 Elektronika dan Kelistrikan BK-11 Teknologi Assistif dan Rehabilitasi BK-13 Informatika Medika
CPL-7	Mampu berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan	BK-15 Engineering Practice and Management BK-16 Capstone Design BK-17 Bahasa dan komunikasi Ilmiah
CPL-8	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan	BK-1 Matematika BK-4 Biologi Tubuh Manusia BK-5 Pengetahuan Logika BK-7 Instrumentasi dan Pengolahan Sinyal Biomedika BK-8 Sistem dan Sibernetika BK-9 Elektronika dan Kelistrikan BK-10 Instrumentasi Biomedika Cerdas BK-12 Pencitraan dan Pengolahan Citra

	mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global	Medika
CPL-9	Mampu merencanakan, menyelesaikan, dan mengevaluasi tugas di dalam batasan-batasan yang ada	BK-5 Pengetahuan Logika BK-9 Elektronika dan Kelistrikan BK-7 Instrumentasi dan Pengolahan Sinyal Biomedika BK-10 Instrumentasi Biomedika Cerdas BK-16 Capstone Design
CPL-10	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika	BK-3 Kimia BK-4 Biologi Tubuh Manusia BK-6 Pemrograman BK-7 Instrumentasi dan Pengolahan Sinyal Biomedika BK-8 Sistem dan Sibernetika BK-10 Instrumentasi Biomedika Cerdas BK-11 Teknologi Assistif dan Rehabilitasi Medika BK-13 Informatika Medika BK-15 Engineering Practice and Management
CPL-11	Mampu mengetahui/mengikuti perkembangan terkini dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta menyikapinya secara obyektif dengan mengedepankan nilai-nilai kebenaran universal	BK-8 Sistem dan Sibernetika BK-9 Elektronika dan Kelistrikan BK-10 Instrumentasi Biomedika Cerdas BK-12 Pencitraan dan Pengolahan Citra Medika BK-13 Informatika Medika BK-16 Capstone Design
CPL-12	Mampu menerapkan prinsip-prinsip teknologi dan kemampuan manajerial untuk dapat berkarya di bidang Teknik Biomedika maupun dalam kehidupan bersama di masyarakat pada tingkat nasional dan internasional	BK-15 Engineering Practice and Management BK-16 Capstone Design

6.2. Penentuan Mata Kuliah (MK)

Penentuan MK dapat diperoleh dengan cara merinci bahan kajian dalam bentuk tabel 6.2 di bawah ini.

Tabel 6.2 Penentuan MK berdasarkan Bahan Kajian

No.	Bahan Kajian – *Body of Knowledge*	Unsur dalam BK	Pembentukan MK (CPMK)	Nama MK
1	BK-1 Matematika	• Matrik dan Determinan • Bilangan kompleks • Turunan dan integral • Barisan dan deret • Representasi data • Konsep probabilitas • Statistik deskriptif • Estimasi dan hipotesa • Aljabar vektor • Persamaan differensial biasa dan parsial • Sistem persamaan differensial • Transformasi laplace	• Konsep-konsep dasar Matematika yang terkait matriks dan determinan • Integral melalui Theorema fundamental kalkulus. • Representasi dan penafsiran data-data statistik dengan menggunakan bantuan numerik dan grafik. • Penjelasan mengenai hubungan antar populasi • Penerapan persamaan diferensial biasa dan parsial dalam persamaan matematika	• Kalkulus 1 (SM234101) • Kalkulus 2 (SM234201) • Matematika Teknik (EB234303) • Probabilitas dan Statistika (EB234102)
2	BK-2 Fisika	• Besaran dan vektor • Kinematika dan dinamika partikel • Kerja dan energi • Impuls dan Momentum • Dinamika rotasi • Getaran • Mekanika Fluida • Besaran listrik dan magnet • Medan listrik • Komponen listrik • Prinsip Magnetic Resonance Imaging (MRI)	• Penerapan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam menyelesaikan masalah dan implementasi ilmu fisika. • Pemahaman tentang butir-butir penyusun materi serta sifat kelistrikannya, hakekat konduktor dan dielektrik. • Pemahaman tentang konsep dan rumus gaya medan magnit terhadap	• Fisika 1 (SF234101) • Fisika Listrik dan Magnet (SF234101) • Teknik Biomagnetika (EB234505)

		• Impedansi Biomagnetik	arus listrik dan muatan bergerak. • Teori dan persamaan-persamaan dasar yang menyangkut fenomena-fenomena bioelektromagnetik.	
3	BK-3 Kimia	• Konsep dasar kimia • Model dan struktur atom, Konfigurasi Elektron • Ikatan Kimia • Stoikhiometri dan Reaksi Kimia • Wujud Zat dan Perubahan Fase • Larutan, Konsentrasi, Sifat Koligatif • Kesetimbangan Kimia, Teori Asam Basa, Kesetimbangan Ionik dalam Larutan (Asam Basa, Kelarutan, Kompleks dan Pengendapan) • Termodinamika Kimia • Kinetika Kimia • Elektrokimia • Homeostatis pada sel • Eksitabilitas • Dinamika kalsium pada sel hidup • Klasifikasi dan karakteristik biomaterial • Interaksi biomaterial dengan sel dan jaringan • Pengujian biomaterial • Aplikasi material di bidang kedokteran	• Penggunakan prinsip-prinsip dasar ilmu kimia sebagai dasar dalam mempelajari ilmu yang berkaitan dengan kimia. • Kemampuan melakukan perhitungan-perhitungan dasar kimia. • Pengetahuan tentang dasar-dasar reaksi biokimia, proses homeostatasis, mekanisme membran channel, eksitabilitaas dan dinamika kalsium pada sel hidup. • Pemahaman tentang jenis-jenis dan perbedaan material biokompatibel, proses pengujian dan aplikasi biomaterial di dunia kedokteran.	• Kimia (SK234102) • Dasar Bioelektrokimia (EB234301) • Biomaterial (EB234405)
4	BK-4 Biologi Tubuh Manusia	• Pengantar studi tentang tubuh manusia • Level organisasi (chemical, cellular, tissue, organ, organ	• Kemampuan memahami dan menjelaskan struktur dan fungsi tubuh manusia serta definisi	• Anatomi dan Fisiologi (EB234405)

		system, organism levels of organization) • Anatomi dan fisiologi dari 11 sistem organ (sistem integumentary, sistem rangka, sistem otot, sistem syaraf, sistem kelenjar, sistem pencernaan, sistem urinary, sistem pernafasan, sistem kardiovaskular, sistem limpa, sistem reproduksi) • Fisiologi terapan • Etika medis • Eksperimen dengan subyek manusia • Topik khusus anatomi dan fisiologi	dari anatomi dan fisiologi • Kemampuan menjelaskan dan menganalisa susunan anatomi dan fisiologi dari sistem integumentary, sistem rangka, sistem otot, sistem syaraf, sistem kelenjar, sistem pencernaan, sistem urinary, sistem pernafasan, sistem kardiovaskular, sistem limpa, sistem reproduksi • Kemampuan memahami dan menjelaskan *applied physiology, medical ethics, experiment with human subject, special topics on medical anatomy and physiology*	
5	BK-5 Pengetahuan Logika	• Baris Bilangan • Gerbang Logika • Rangkaian Kombinasional • Penyederhanaan Rangkaian Kombinasional • Multivibrator • Rangkaian Sekuensial • Bahasa Deskripsi Hardware • Pengenalan arsitektur mikroprosesor dan mikrokontroller • Pengenalan register dan operasi register, sistem pengalamatan bus, dan bahasa assembly	• Pemahaman dan kemampuan menjelaskan teori dasar sistem elektronika digital seperti perbedaan antara sistem analog dan sistem digital, sistem bilangan dan sistem pengkodean. • Kemampuan memahami, menjelaskan, merancang dan menganalisa rangkaian logika kombinasional dan sekuensial • Kemampuan melakukan ekperimen berkaitan dengan rangkaian logika kombinasional dan sekuensial.	• Teknik Digital Dan Laboratorium (EB234202) • Dasar Mikroprosesor dan Mikrokontroler (EB234401)

		• Pengenalan fitur dan peripheral mikrokontroler • Antarmuka dan komunikasi data mikrokontroler • Pengenalan ADC dan DAC	• Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang konsep dasar dan jenis-jenis mikroprosesor dan mikrokontroller • Kemampuan merancang dan merealisasikan sistem elektronika khususnya peralatan medis berbasis mikrokontroler dengan benar.	
6	BK-6 Pemrograman	• Sejarah dan pengetahuan sistem komputer • Sistem bilangan • Ekspresi, operand dan operator • Algoritma komputer, runtunan, pengulangan dan pemilihan • Bahasa pemrograman C • Tipe data dan struktur • Array • Pengurutan data • Barisan dan deret • Analisa Galat, representasi bilangan, Teorema Taylor • Persamaan non linier dan linier • Regresi dan Interpolasi • Integrasi dan turunan numerik • Penyelesaian numerik persamaan differensial	• Kemampuan menjelaskan sejarah dan gambaran sistem komputer. • Kemampuan memahami dan menterjemahkan algoritma menjadi sebuah program • Kemampuan menyelesaikan persoalan tertentu dengan menggunakan program • Menguasai konsep galat, representasi bilangan, teorema Taylor, persamaan non-linear, persamaan linear, interpolasi, regresi, integrasi dan turunan numerik serta persamaan differensial • Kemampuan menerapkan bahasa pemrograman atau tool lain untuk implementasi algoritma numerik	• Dasar Pemrograman (EC234101) • Metode Numerik (EB234306)
7	BK-7 Instrumentasi dan Pengolahan Sinyal Biomedika	• Pengenalan sinyal dan sistem Linear Time Invariant (LTI) • Representasi dan transformasi Fourier	• Kemampuan memahami dasar analisis sinyal dan sistem serta melakukan analisis terhadap sistem	• Dasar Pengolahan Sinyal (EB234304) • Sistem Instrumentasi

		waktu kontinu dan diskrit dari sinyal periodik
		• Transformasi Laplace
		• Proses sampling dan rekonstruksi sinyal: Proses sampling sinyal kontinyu, Teorema Nyquist, Rekonstruksi Sinyal, Up-sampling, Down-sampling, sampling and hold
		• Fast Fourier Transform (FFT)
		• Transformasi Z
		• Perancangan filter digital: LPF, HPF, BPF, BSF, FIR, IIR
		• Pengenalan karakteristik op-amp ideal
		• Aplikasi op-amp sebagai komparator, amplifier, filter dan oscillator
		• Asal usul, pembangkitan, dan karakteristik sinyal biopotensial.
		• Parameter sensor
		• Prinsip sensor berbasis resistif, induktif, kapasitif, optik dan akustik
		• Keterampilan desain dan implementasi instrumentation amplifier
		  • Rangkaian deteksi kegagalan lead, baseline restoration dan optical isolation
		  • Keterampilan komputasi dan perancangan
			linear dan tidak berubah terhadap waktu (LTI) di beberapa domain
			• Kemampuan memahami dan melakukan analisis sinyal waktu kontinu dan diskrit seperti fungsi singular, eksponensial dan geometri kompleks, representasi dan transformasi Fourier
			• Kemampuan merancang filter digital sederhana
			• Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang teori dasar sistem pengukuran dan instrumentasi biomedika.
			• Kemampuan memahami dan menjelaskan teori dasar operational amplifier (op-amp).
			• Kemampuan merancang, menganalisa dan merealisasikan rangkaian aplikasi op-amp dan penerapannya dalam instrumentasi biomedika.
			• Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang asal, proses dihasilkannya, dan karakteristisk dari sinyal biopotensial serta macam-macam sinyal biopotensial.
			• Kemampuan memahami dan
				Biomedika dan Laboratorium (EB234406)
				• Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium (EB234404)
				• Analisa Sinyal Non Stasioner (EB234702)
				• Human Machine Interaction (EB234503)

		software akuisi data biomedik • Perencanaan dan implementasi filter digital untuk sinyal biomedik • Analisis domain frekuensi pada sinyal biomedik • Analisis domain waktu-frekuensi pada sinyal biomedikKeterampilan proses perencanaan filter digital • Analisa nonstationary data-data kinematik pada human movement system • Transformasi matematis untuk analisa nonstasioner: macam-macam transformasi wavelet, Wigner-Ville, dan lainnya • Konsep interaksi manusia mesin, pengenalan user interface dan teknik-teknik natural interface • Perancangan antarmuka grafik • Penyajian data berbasis aplikasi mobile • Penyajian data berbasis aplikasi web • Antarmuka dengan biopotensial • Antarmuka otak dan komputer • Algoritma pengenalan suara	menjelaskan fungsi dan cara kerja sensor dan transduser dalam instrumentasi biomedika serta konsep dasar elektroda, tipe dan rangkaian ekivalennya. • Kemampuan memahami, menjelaskan, menghitung dan menganalisa parameter-parameter pada sensor dan transduser • Kemampuan memahami dan menjelaskan tahapan perancangan sensor secara umum melalui pendekatan fenomena dan analogi bahan • Kemampuan memahami dan menjelaskan prinsip sensor berbasis resisitif, induktif, kapasitif, optik dan akustik serta aplikasinya secara umum dan khususnya dalam aplikasi medis, serta mampu merancang, menganalisa dan merealisasikan rangkaian pengkondisi sinyal dari sensor tersebut • Kemampuan memahami dan menjelaskan tahapan dan melakukan perancangan, menganalisa dan merealisasikan rangkaian instrumentasi biomedika (ECG, EMG, EEG)	

			• Kemampuan menjelaskan dan menganalisis filter digital untuk pengolahan sinyal biomedik. • Kemampuan menjelaskan dan menganalisis sinyal biomedik berdasarkan domain frekuensi dan domain waktu-frekuensi. • Kemampuan menerapkan filter digital pada pengolahan sinyal biomedik dalam realisasi praktis • Kemampuan menjelaskan analisa nonstationer data kinematik pada sistem pergerakan manusia • Kemampuan menjelaskan konsep transformasi matematik yang digunakan untuk menganalisis sinyal nonstationer. • Keterampilan proses analisa sinyal nonstationer dan mendesain system pengolahan untuk mendapatkan ekstraksi parameter dari sinyal biomedik • Kemampuan menjelaskan prinsip-prinsip interaksi manusia dan mesin • Kemampuan merancang sistem antar muka yang user-friendly • Kemampuan manjelaskan dan mengembangkan	

			teknik-teknik natural interface yang baru	
8	BK-8 Sistem dan Sibernetika	• Sejarah, prinsip-prinsip dan protokol telekomunikasi • Media telekomunikasi dan pengenalan medan elektromagnetika • Teknik modulasi analog • Keterampilan proses modulasi analog • Teknik modulasi digital • Keterampilan proses modulasi digital • Perkembangan terkini teknologi telekomunikasi • Keterampilan proses komunikasi data • Konsep sistem pengaturan • Representasi Sistem Dinamika • Analisa Respon Waktu Sistem Orde 1 dan 2 • Kriteria Stabilitas Sistem di beberapa domain • Analisa Respon Frekuensi • Representasi State Space dari sistem waktu kontinu dan diskrit • Pengenalan bidang mekanik: definisi mekanika, jenis mekanika terapan, biomekanika, hukum pada mekanika, besaran dan satuan	• Kemampuan memahami dan menjelaskan sejarah perkembangan teknologi telekomunikasi, prinsip-prinsip telekomunikasi, protokol telekomunikasi dan badan-badan regulasi telekomunikasi di dunia • Kemampuan memahami dan menjelaskan mengenai media telekomunikasi dan teori medan elektromagnetika • Kemampuan memahami, menjelaskan, merancang dan menganalisa proses modulasi dan demodulasi pada sinyal analog • Kemampuan memahami, menjelaskan, merancang dan menganalisa proses modulasi dan demodulasi pada sinyal digital • Kemampuan memahami dan menjelaskan teknik dan terminologi yang berkaitan dengan komunikasi data, serta mampu merancang dan menganalisa proses komunikasi data yang terjadi pada lapisan	• Dasar Sistem Komunikasi dan Laboratorium (EB234503) • Dasar Sistem Pengaturan dan Laboratorium (EB234402) • Dasar Biomekanika (EB234403) • Dasar Sistem Cerdas (EB234403) • Biomodeling (EB234506) • Biocybernetics (EB234701)

		• Konsep dan analisa menggunakan aljabar vektor • Konsep-konsep dasar dari mekanika: gaya, momen, dan torsi • Dasar-dasar biofisiologi dari human movement system : sistem rangka, sistem otot, persendian, mekanisme kerja otot, dan gerakan umum tubuh manusia • Konsep dan analisa dari analisa statika : keseimbangan sistem, free-body diagram, hukum Newton. • Aplikasi analisa statika pada biomekanika : elbow, shoulder, spinal column, hip, knee, ankle, dan bagian tubuh manusia lainnya. • Konsep mekanik dari benda berubah bentuk • Konsep dari analisa tekanan dan perubahan bentuk multi-axial pada benda • Properti mekanik jaringan biologi • Dasar-dasar neuroscience dan pemodelan neuron • Model neural network feedforward dan feedback • Metode pembelajaran neural network, competitive network : supervised, unsupervised	fisik dan lapisan data link • Kemampuan memahami dan menjelaskan sistem teleponi, sistem komunikasi optic dan satelit serta perkembangan terkini teknologi telekomunikasi dan aplikasinya pada bidang biomedika • Pemahaman dan kemampuan merancang sistem pengaturan pada sebuah sistem • Kemampuan memodelkan sistem dinamik • Kemampuan menentukan dan menganalisa respon terhadap sistem orde 1 dan 2 di beberapa domain • Kemampuan menganalisa kestabilan sebuah sistem di beberapa domain • Kemampuan memahami representasi state space dari sistem waktu kontinu dan diskrit • Kemampuan membuat program menggunakan perangkat lunak untuk simulasi sistem pengaturan • Pemahaman secara umum bidang mekanika, jenis mekanika terapan, biomekanika, serta besaran dan satuan • Kemampuan memahami dan	

		• Sistem logika fuzzy, fuzzy inference system, fuzzy clustering & control • Algoritma evolusioner, pemrograman genetic • Konsep Biomodelling • Pemodelan sistem kardiovaskular • Model dinamis untuk ECG • Linear Prediction Coding • 3D Programming • Pemodelan sistem gerak • Pemodelan otot • Konsep dan sejarah biocybernetics • Konsep pemodelan sistem fisiologi manusia • Sistem Homeostasis pada Tubuh • Sistem sensor untuk meregulasi gerak tubuh • Pemodelan dan simulasi voluntary movement • Human Machine Interface untuk simulasi gerak tubuh • Aplikasi sistem cerdas pada regulasi gerak tubuh	menjelaskan konsep-konsep dasar dari mekanika: gaya, momen, dan torsi. • Kemampuan memahami dasar-dasar biofisiologi dari sistem gerak tubuh manusia. • Mampu memahami dan menjelaskan konsep dari analisa statika: keseimbangan sistem, free body diagram. • Kemampuan menjelaskan dan menganalisa aplikasi statika pada biomekanika seperti pada persendian, otot, dan bagian sistem gerak tubuh manusia lainnya. • Kemampuan memahami konsep mekanik dari benda berubah bentuk • Kemampuan memahami dan menjelaskan analisa tekanan dan perubahan bentuk multi-axial pada benda • Kemampuan memahami dan mampu menjelaskan properti mekanik jaringan biologi. • Kemampuan memahami dasar-dasar neuroscience dan pemodelan neuron. • Kemampuan menjelaskan dan menganalisis model neural network dengan metode supervised learning. • Kemampuan menjelaskan dan	

			menganalisis model neural network dengan metode unsupervised learning. • Kemampuan menjelaskan dan menganalisa sistem logika fuzzy, fuzzy inference sistem, fuzzy clustering dan control. • Kemampuan merancang evolutionary algorithm, genetic programming. • Kemampuan merancang dan mengimplementasikan aplikasi sistem elektronika cerdas. • Kemampuan memahami dasar pemodelan sistem fisiologi tubuh manusia dan limitasinya. • Kemampuan menerapkan konsep sains untuk memodelkan sistem fisiologi, terutama pada sistem kardiovaskular. • Kemampuan melakukan analisis dan pemodelan dinamis untuk ECG. • Kemampuan menerapkan metode linier prediction untuk pemodelan sinyal suara. • Kemampuan memahami konsep sistem koordinat 3D dan penggunaannya dalam menurunkan motion equation. • Kemampuan merealisasikan pemrograman 3D untuk aplikasi pemodelan sistem fisiologi tubuh manusia. • Kemampuan memahami pemodelan muscular	

			dalam komputasi biomekanika. • Kemampuan memahami konsep dan sejarah biocybernetics. • Kemampuan memahami konsep pemodelan yang dapat digunakan untuk sistem fisiologi tubuh manusia. • Kemampuan memahami sistem homeostasis pada tubuh. • Kemampuan memahami sistem panca indera yang berperan untuk meregulasi gerak tubuh. • Kemampuan membuat simulasi gerak tubuh. • Kemampuan memahami teknik Human Machine Interface yang dapat digunakan pada biocybernetics. • Kemampuan memahami aplikasi sistem cerdas pada regulasi gerak tubuh	
9	BK-9 Elektronika dan Kelistrikan	• Pengantar teknik biomedika • Garis waktu perkembangan teknologi elektro • Dasar fenomena listrik dan magnet • Fisika dan matematika dalam teknologi elektro • Dampak teknologi elektro terhadap perkembangan peradaban • Kreativitas bagi sarjana teknologi elektro dalam menghadapi perkembangan teknologi	• Kemampuan memahami materi pengantar teknik biomedik. • Kemampuan memahami sejarah dan timeline teknologi elektro. • Kemampuan memahami dasar fenomena listrik dan magnet. • Kemampuan memahami peran fisika dan matematika dalam teknologi elektro. • Kemampuan memahami dampak teknologi elektro terhadap perkembangan peradaban.	• Pengantar Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas (EE234101) • Rangkaian Listrik (EB234203) • Rangkaian Listrik Lanjut dan Laboratorium (EB234305) • Elektronika Dasar dan Laboratorium (EB234302) • Kelistrikan Biomedika (EB234302)

		• Kode etik dan integritas bagi sarjana teknologi elektro • Konsep dasar rangkaian. • Hukum dasar sirkuit. • Analisis rangkaian. • Teori rangkaian. • Kapasitor dan induktor. • Rangkaian orde pertama. • Rangkaian orde kedua. • Rangkaian AC steady state • Power analysis • Mutual inductance, energy dan transformator linier • Keterampilan mengenai hukum dasar dan teori rangkaian • Keterampilan mengenai penyederhanaan rangkaian dan transfer daya • Keterampilan mengenai sifat rangkaian • Keterampilan mengenai rangkaian transien DC • Keterampilan mengenai resonansi • Dasar semikonduktor dan dioda • Keterampilan identifikasi karakteristik dioda • Keterampilan perancangan rangkaian aplikasi dioda • Pengenalan disain amplifier BJT	• Kemampuan memahami pentingnya kreativitas bagi sarjana teknologi elektro dalam menghadapi perkembangan teknologi. • Kemampuan memahami pentingnya integritas bagi sarjana teknologi elektro. • Penguasaan konsep dasar elemen rangkaian listrik serta definisi atau istilah pada rangkaian listrik. • Penguasaan hukum dasar yang berlaku pada rangkaian listrik seperti Hukum Ohm dan Hukum Kirchoff. • Penguasaan analisis rangkaian dengan metoda node dan mesh. • Penguasaan beberapa teknik rangkaian penting. • Penguasaan konsep dasar kapasitor dan induktor. • Penguasaan teknik analisis rangkaian orde satu RL dan RC. • Penguasaan teknik analisis rangkaian orde dua. • Kemampuan memahami dan menjelaskan teori tentang sinusoidal dan phasor • Kemampuan memahami, menjelaskan dan menganalisa rangkaian AC steady state	

		• Keterampilan proses bias dc dan switching • Keterampilan perancangan dan analisis amplifier single stage dan multistage • Keterampilan perancangan dan analisis penguat daya • Pengenalan disain amplifier FET • Aplikasi komponen PNPN • Prinsip pembangkitan tenaga listrik • Pengenalan konsep listrik single phase dan polyphase • Instalasi kelistrikan biomedika • Sistem grounding • Sistem keamanan kebocoran arus • Electromagnetic Interference (EMI)	• Kemampuan memahami dan menjelaskan teori tentang analisa daya (power analysis) • Kemampuan memahami, menjelaskan dan menganalisa rangkaian magnetic coupled • Kemampuan memahami dan menjelaskan teori tentang respon frekuensi • Kemampuan memahami dan mampu menjelaskan teori dasar tentang bahan semikonduktor dan komponen dioda, serta mampu mengidentifikasi karakteristik dioda. • Kemampuan memahami rangkaian aplikasi dioda dan mampu merancang, menganalisa serta merealisasikan rangkaian aplikasi dioda dengan metodologi yang benar. • Kemampuan memahami teori dasar transistor BJT dan mampu menjelaskan operasi dasar dari transistor BJT. • Kemampuan memahami rangkaian bias dc dan switching dan mampu merancang, menganalisa serta merealisasikan rangkaian bias dc dan switching dengan metodologi yang benar. • Kemampuan memahami tahapan perancangan rangkaian penguat	

			(amplifier) menggunakan transistor BJT dan mampu merancang, menganalisa serta merealisasikan rangkaian amplifier single stage dan multistage dengan metodologi yang benar. • Kemampuan memahami teori dasar transistor FET dan mampu menjelaskan tahapan perancangan penguat menggunakan transistor FET. • Kemampuan memahami rangkaian penguat daya dan mampu merancang, menganalisa serta merealisasikan rangkaian penguat daya dengan metodologi yang benar. • Kemampuan memahami dan menjelaskan aplikasi komponen PNPN. • Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang prinsip-prinsip pembangkitan tenaga listrik, konsep listrik single phase dan polyphase. • Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang tahapan instalasi kelistrikan biomedika. • Kemampuan memahami dan menganalisa serta menjelaskan tentang sistem grounding dan konsep-konsep	

			keamanan dalam menggunakan peralatan-peralatan medis yang bertegangan tinggi. • Kemampuan memahami dan menganalisa serta menjelaskan tentang Electromagnetic Interference (EMI). • Kemampuan memahami dan menganalisa serta menjelaskan tentang dasar-dasar operasi sistem electrical surgical unit (ESU).	
10	BK-10 Instrumentasi Biomedika Cerdas	• Perancangan software akuisisi data dan metode sampling • Metode kalibrasi sensor secara software • Pengolahan sinyal biomedika dengan mikrokontroler • Metode komunikasi data sistem mikrokontroler untuk aplikasi elektronika medika • Penyajian data dengan aplikasi dan perangkat bergerak • Instrumentasi dan analisis berbasis komputer dan embedded • Artificial Neural System untuk diagnosis dan terapi • Fuzzy System untuk aplikasi biomedis • Teknologi hibrid untuk instrumentasi cerdas • Sejarah dan ruang lingkup telemedicine • Pengiriman data nirkabel	• Kemampuan mendesain dan mengimplementasikan sistem embedded sederhana untuk aplikasi medis. • Kemampuan menjelaskan prinsip kerja Sistem Operasi Embedded dan penerapannya dalam sistem mikrokontroler. • Kemampuan membuat arsitektur digital dalam bahasa pemrograman hardware. • Kemampuan memahami dan menjelaskan kerangka computer based biomedical signal instrumentation & analysis • Kemampuan memahami dan menjelaskan metoda sistem cerdas untuk aplikasi biomedika • Ketrampilan merancang sistem instrumentasi biomedika cerdas • Kemampuan memahami dan menjelaskan sejarah	• Sistem Mikroelektronika Biomedika (EB234501) • Rancangan Sistem Instrumentasi Biomedika Cerdas (EB234901) • Sistem Telemedicine (EB234902) • Sistem Diagnosis berbasis Decision Support System (EB234903)

		• Keandalan sitem informasi • Regulasi, hukum, dan etika telemedicine • Proses pengambilan keputusan • Tipe Clinical Decision Support System (CDSS): Knowledge and Nonknowledge-Based • Algoritma matematika untuk CDSS • Implementasi CDSS pada healthcare system • Permasalahan usability • Isu Etik dan Legal • Aplikasi CDSS	dan pentingnya mempelajari telemedicine, konsep informasi medis, dan pertukaran data pada berbagai tingkat fasilitas kesehatan. • Kemampuan memahami dan menjelaskan teknik pengambilan data medis pasien dan perangkat elektronik serta protokol yang digunakan. • Kemampuan memahami dan menjelaskan konsep teknis mengenai pengiriman informasi medis secara elektronik melalui media internet dan sistem nirkabel. • Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang keandalan dan keamananan sistem yang dilihat dari berbagai aspek hukum, etika dan perkembangan terkini terkait teknologi telemedicine • Kemampuan memahami fase untuk pengambilan keputusan dan prosesnya dengan berbagai kondisi sesuai ketersediaan informasi. • Kemampuan memahami konsep algoritma matematika yang melibatkan komputasi set theory, boolean logic, probabilitas, dan Bayes. • Kemampuan memahami desain CDSS yang baik dan implementasinya pada sistem healthcare.	
11	BK-11 Teknologi	• Pengantar disabilitas dan device dalam teknologi assistif	• Kemampuan memahami dan menjelaskan pengertian disabilitas,	• Robotika Medika (EB234905)

	assistif dan rehabilitasi	• Teknologi asistif untuk disabilitas : tuna rungu, tuna wicara, tuna netra, tuna daksa dan tuna grahita • Teknologi welfar untuk fasilitas publik dan pelayanan sosial • Pengenalan robotika • Robotika prostetik • Minimaly Invasive Surgery (MIS) • Telesurgery • Topik terkini dalam robotika medika • Sejarah Teknik Rehabilitasi • Pengukuran dan analisa gerak tubuh • Fisiologi otot. • Functional Electrical Stimulation : fatigue, aging dan rehabilitasi motorik. • Rehabilitation Medicine and Advocacy	sejarah dan perkembangan teknologi assistif dan welfar • Kemampuan memahami dan menjelaskan teknologi assistif untuk disabilitas tuna rungu • Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang teknologi assistif untuk disabilitas tuna wicara. • Kemampuan memahami dan menjelaskan teknologi assistif untuk disabilitas tuna netra • Kemampuan memahami dan menjelaskan teknologi assistif untuk disabilitas tuna daksa. • Kemampuan memahami dan menjelaskan teknologi assistif untuk disabilitas tuna grahita • Kemampuan memahami dan menjelaskan teknologi welfar untuk fasilitas publik dan pelayanan social, isu dan perkembangan terkini • Kemampuan memahami dan menjelaskan konsep dasar perancangan robot dan aplikasi robot dalam dunia medis • Kemampuan memahami dan menjelaskan konsep dasar Minimally Invasive Surgery (MIS) dan interventional radiology robot • Kemampuan memahami dan menjelaskan perkembangan terkini terkait robotika medika • Kemampuan memahami sejarah lahirnya teknik rehabilitasi.	• Teknologi Assistif dan Welfare (EB234904) • Teknik Rehabilitasi (EB234906)

			• Kemampuan menjelaskan dan menganalisa aspek-aspek sistem gerak manusia antara yang sehat dan cacat dan mendiskusikan penggunaannya dalam merancang teknik rehabilitasi. • Kemampuan memahami dan menganalisa fisiologi dari otot manusia menggunakan metode biomekanik sehingga dapat mendiagnosa movement disorder, menilai hasil rehabilitasi, dan mendesain teknologi rehabilitasi. • Kemampuan menganalisa dan mendesain salah satu jenis teknik rehabilitasi yaitu functional electrical stimulation • Kemampuan memahami dan menganalisa efek obat-obatan pada rehabilitasi serta advocacy dari penggunaan obat-obatan tersebut	
12	BK-12 Pencitraan dan Pengolahan Citra Biomedika	• Sejarah teknik penicitraan biomedika • Dasar pengolahan citra, sistem linear, dan teori Fourier • Dasar pengolahan citra dengan perangkat lunak dan program • Teori sampling • Radiografi X-Ray, teknik kontras pada X-Ray • CT Scan • Pencitraan nuklir	• Kemampuan memahami sejarah penemuan dan dasar teknik pencitraan biomedika • Kemampuan membedakan dan menjelaskan kelebihan dan kekuran dari masing-masing teknik pencitraan biomedika • Kemampuan memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang	• Pencitraan Biomedika (EB234502) • Pencitraan Ultrasonik (EB234907) • Pengolahan Citra Medika (EB234908) • Multimodal Biomedical Data Analysis (EB234909)

		• Pencitraan ultrasonik • MRI dan fMRI • Pencitraan mikroskopik • Dasar konsep fisika dari pencitraan ultrasonik • Tranduser dan array pada alat pencitraan ultrasonik • Mode pencitraan ultrasonik • Pencitraan Doppler • Pencitraan Ultrasonik dengan agen kontras • Elastrografi dan HIFU • Ultrasonik intravaskular • Pencitraan multi dimensi • Artifacts pada pencitraan ultrasonic • Efek dan Keselamatan dalam penggunaan pencitraan ultrasonik • Dasar pengolahan sinyal dan citra • Image filtering • Deformable model • Image Segmentation • Image Enhancement • Image Registration • Image Reconstruction • Image Visualization • Konsep multimodal imaging • Aplikasi Tracking system pada bidang kedokteran • Multimodal Image Registration • Teknik pencitraan yang dapat diintegrasikan dengan USG	digunakan untuk teknik pencitraan radiografi X-Ray • Kemampuan memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang digunakan untuk teknik pencitraan CT Scan • Kemampuan memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang digunakan untuk teknik pencitraan nuklir (PET dan SPECT Scan) • Kemampuan memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang digunakan untuk teknik pencitraan ultrasonic • Kemampuan memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang digunakan untuk teknik pencitraan MRI dan fMRI • Kemampuan memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang digunakan untuk teknik pencitraan mikroskopik • Kemampuan memahami sejarah penemuan pencitraan ultrasonik. • Kemampuan mengidentifikasi dan menjelaskan fungsi komponen alat ultrasonik. • Kemampuan memahami konsep fisika dari pencitraan ultrasonic.	

		• Teknik pencitraan yang dapat diintegrasikan dengan CT Scan • Teknik pencitraan yang dapat diintegrasikan dengan MRI	• Kemampuan memahami prinsip Doppler dan flow imaging. • Kemampuan mengoperasikan alat pencitraan ultrasonik dan mendapatkan hasil gambar yang diminta • Kemampuan mengolah dan menganalisa hasil pencitraan ultrasonik • Kemampuan memahami alasan kebutuhan pengolahan citra untuk citra medika dari segi teknik maupun kedokteran. • Kemampuan memahami algoritma-algoritma yang umum digunakan untuk pengolahan citra medika • Kemampuan mengidentifikasi permasalahan atau limitasi dari citra medika yang diperoleh. • Kemampuan mengaplikasikan algoritma pengolahan citra yang sesuai dengan permasalahan pada citra medika yang diperoleh. • Kemampuan memahami konsep multimodal imaging. • Kemampuan memahami algoritma pengolahan citra untuk multimodal imaging. • Kemampuan mengidentifikasi masalah atau limitasi dari masing-masing teknik pencitraan. • Kemampuan menganalisa dan menentukan teknik-	

			teknik pencitraan yang dibutuhkan untuk multimodal imaging berdasarkan permasalahan dalam bidang kedokteran.	
13	BK-13 Informatika Medika	• Konsep Health Management Information System (HMIS) • Klasifikasi data rawat inap, rawat jalan, manajemen riwayat kesehatan dan rujukan dari dokter • Sistem penomoran dan penyimpanan data • Aspek hukum dari Health Management Information System • Konsep dan penerapan komunikasi dan jaringan data biomedika • Pemrograman komunikasi jaringan • Teknik deteksi dan koreksi error data • Keamanan data Biomedika • Pengantar evolusi database • Riwayat kesehatan elektronik • Menentukan persyaratan sistem • Pemodelan data (ER diagram) • Table dan record • Query • Bahasa Query Standar (DDL & DML) • Pemodelan relationship • Relationship dan primary key	• Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang konsep dasar manajemen informasi medika. • Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang klasifikasi dan representasi data medis. • Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang konsep dasar sistem penomoran dan penyimpanan data medis serta penerapannya. • Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang aspek hukum dan perkembangan terkini dari manajemen informasi medika. • Kemampuan memahami dan menjelaskan konsep jaringan dan data komunikasi. • Kemampuan mengembangkan pemrograman komunikasi jaringan. • Kemampuan menjelaskan teknik deteksi dan koreksi error. • Kemampuan menjelaskan teknik enkripsi data. • Kemampuan menggambarkan hubungan antar data klinis.	• Manajemen Informasi Medika (EB234910) • Database Medika dan Optimasi (EB234911) • Komputasi Genomik (EB234912)

		• Normalisasi database • Pengenalan Genomik • Sequence Alignment • Linear Space Alignment • Burrows-Wheeler Transform • Hidden Markov Model • DNA Sequencing and Assembling • RNA Sequence Analysis • Contoh aplikasi analisis DNA	• Pengetahuna tentang penggunaan catatan kesehatan elektronik untuk membuat bantuan keputusan klinis (misl. Membandingkan berbagai teknik pengobatan. • Kemampuan mendesain database kesehatan(pendaftaran pasien, repository kesealahan pengobatan, riwayat kesehatan, dll.) • Kemampuan melakukan import, Export, dan menghubungkan table data lintas platform. • Kemampuan membuat queries dan reports untuk menggambarkan hukum rumit diantara field(variable) di database kesehatan. • Kemampuan menganalisis, melakukan merge dan query database kesehatan untuk menghasilkan informasi baru. • Kemampuan mengoptimisasi struktur data dan table yang mengeliminir duplikasi, entri data tak terpakai, dan ketidakjelasan data. • Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang konsep dasar komputasi genomik. • Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang sequence alignment dan linear space alignment. • Kemampuan memahami dan menjelaskan	

			tentang konsep dasar Burrows-Wheeler Transform dan penggunaannya. • Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang konsep dasar Hidden Markov Model dan penggunaannya. • Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang konsep dasar DNA Sequencing and Assembling dan penggunaannya. • Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang konsep dasar analisa RNA Sequence dan penggunaannya. • Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang contoh aplikasi analisa DNA serta perkembangan terkini terkait komputasi genomik.	
14	BK-14 Sikap, Moral dan Etika	• Fitrah Manusia Bertuhan • Integrasi keimanan dan kebaikan • Agama Menjamin Kebahagiaan • Agama membangun Persatuan dalam Keberagaman • Optimalisasi Peran dan Fungsi agama untuk Kesejarteraan Umat • Agama Menghadapi Tantangan Modernisasi (Islam dan IPTEKS) • Kontribusi Agama dalam Pengembangan Peradaban Dunia	• Kemampuan menjelaskan esensi relasi manusia dengan Tuhan, dengan sesama manusia dan dengan lingkungan alam dalam paradigma ketuhanan • Kemampuan menyajikan hasil penelaahan konseptual dan/atau empiris terkait esensi dan urgensi nilai-nilai spiritualitas sebagai salah satu determinan dalam pembangunan bangsa yang berkarakter • Kemampuan bersikap secara konsistensi terhadap koherensi	• Agama (UG23490x) • Pancasila (UG234911) • Kewarganegaraan (UG234913)

		• Urgensi Pendidikan Pancasila di Indonesia • Pancasila dalam Perspektif Sejarah Bangsa Indonesia • Pancasila sebagai Dasar Negara Republik Indonesia • Pancasila sebagai Filsafat dan Ideologi negara • Pancasila sebagai Sistem Etika serta implementasi sila-sila Pancasila • Pancasila sebagai Nilai Dasar Pengembangan Sains dan teknologi di Indonesia • Pengenalan dan Kontrak Belajar • Sifat dan Tantangan KWN • Esensi dan urgensi identitas nasional serta dinamika dan tantangannya • Urgensi Integrasi Nasional dan Tantangannya • Nilai dan Norma Konstitusi UUD 1945 serta Dinamika dan Tantangan Konstitusi • Kewajiban dan Hak Negara dan Warga Negara serta Tantangannya • Hakikat, Instrumentasi dan Praksis Demokrasi Indonesia Berdasarkan Pancasila dan UUD 1945 • Hak Asasi Manusia	pokok-pokok ajaran Agama sebagai implementasi Iman, dan Kebaikan • Terampil menyajikan hasil kajian individual maupun kelompok mengenai suatu kasus (studi kasus) terkait kontribusi Agama dalam perkembangan peradaban dunia • Terampil menganalisis permasalahan optimalisasi peran agama sebagai pusat pengembangan budaya, dan wadah perwujudan kesejahteraan umat. • Kemampuan memahami esensi Pendidikan Agama sebagai komponen Mata Kuliah Wajib Umum dan urgensinya sebagai nilainilai spiritualitas yang menjadi salah satu determinan dalam pembangunan karakter bangsa • Kemampuan menguasai substansi agama sebagai salah satu komponen dasar persatuan dan kesatuan bangsa dalam wadah Negara Kesatuan Republik Indonesia • Kemampuan memahami korelasi sumber ajaran agama dan kontekstualisasinya dalam kehidupan modern • Kemampuan menguasai aplikasi konsep agama tentang IPTEK, seni, sosial-budaya, politik,	

		• Dinamika dan Tantangan Penegakan Keadilan di Indonesia • Dinamika dan Tantangan Wawasan Nusantara • Otonomi Daerah • Perdamaian Dunia; Posisi Negara di Era Global; Wajah TANNAS Indonesia	ekonomi, dan masalah kesejahteraan umat • Kemampuan memahami kontribusi agama dalam perkembangan peradaban dunia • Kemampuan memahami arti penting sejarah untuk memperkuat jati diri bangsa dan identitas nasional Indonesia. • Kemampuan menganalisis permasalahan faktual kebangsaan berdasarkan perspektif Pancasila. • Kemampuan menganalisis konsep pengembangan sains dan teknologi berbasis nilai-nilai Pancasila. • Kemampuan mempraktekkan kepekaan sosial, kepedulian lingkungan dan cinta tanah air. • Kemampuan Memahami hakikat Pendidikan Kewarganegaraan dalam mengembangkan kemampuan utuh sarjana atau propesional dan urgensinya untuk masa depan bangsa. • Kemampuan Menguasai substansi pendidikan kewarganegaraan untuk memiliki kepribadian Indonesia, membangun rasa kebangsaan dan mencintai tanah air, sehingga menjadi warga negara yang baik dan terdidik (smart and	

			good citizen) dalam kehidupan masyarakat, bangsa dan negara yang demokratis. • Memahami korelasi pendidikan kewarganegaraan dengan nilai-nilai kehidupan sehingga menjadi warganegara yang berkepribadian Indonesia memiliki daya saing, berdisiplin dan berpartisifasi aktif dalam membangun kehidupan yang damai berdasarkan sistem nilai Pancasila. • Menguasai aplikasi konsep kewarganegaraan, untuk menjadikan warga negara yang baik yang mampu mendukung bangsa dan negara, warga negara yang demokratis yaitu warga negara yang cerdas, berkeadaban dan dan bertanggung jawab bagi kelangsungan hidup negara Indonesia dalam mengamalkan kemampuan ilmu pengetahun, teknologi dan seni yang dimilikinya. • Memahami kontribusi kewarganegaraan dalam membentuk tata sikap dan tata nilai: menghargai ke-bhinekaan, mampu bekerjasama, memiliki sifat amanah, kepekaan social dan kecintaan yang tinggi terhadap	

			masyarakat, bangsa dan negara Indonesia.	
15	BK-15 Engineering Practice and Management	• Pengantar Technopreneur dan Bisnis • Mengenali Peluang dan Menciptakan Ide Bisnis • Kelayakan Bisnis • Mengembangkan Business Model yang efektif • Sistematika Penulisan Business Plan • Manajemen Pemasaran • Manajemen Operasional dan SDM • Manajemen Keuangan • Pengantar dan Transformasi Informasi • Log Frame • Teori sistem dan berpikir sistemik • Konsep SDGs • Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) • KKN • Ruang lingkup teknik klinika • Penilaian kualitas dan pengembangan peralatan • Framework Regulasi: Analisis risiko, tanggung jawab, keselamatan teknis dan penanganan kerusakan peralatan • Prosedur perencanaan dan pengadaan peralatan medis • Metode pemeliharaan,	• Kemampuan beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi dan bertahan dalam kondisi yang tidak pasti dengan melakukan perhitungan analisa kelayakan. • Kemampuan berinovasi dan berkreasi untuk menghasilkan rancangan bisnis/produk (prototype) berbasis teknologi yang berorientasi pasar dengan memanfaatkan IPTEKS. • Kemampuan mengenali dan merumuskan model pemasaran dan merumuskan kebutuhan aspek SDM melalui pendekatan strategi pemasaran berdasarkan tahap-tahapnya yang diwujudkan dalam simulasi untuk dalam membangun rasa tanggung jawab tim yang mengedepankan etika bisnis. • Kemampuan menyusun rencana keuangan dan merumuskan kebutuhan aspek operasi dapat aplikasikan dalam proposal bisnis. • Kemampuan menyusun proposal business plan yang menarik dan mampu mempersuasif pihak investor.	• Teknopreneur (UG234915) • Aplikasi Teknologi dan Transformasi Digital (UG234916) • Teknik Klinika (EB234601) • Mata Kuliah Pengayaan (__23xxxx) • Kerja Praktek (EB234604)

		penyimpanan dan pemusnahan peralatan medis	• Pengetahuan wawasan dan kemampuan mengimplementasikan prinsip pembangunan berkelanjutan sesuai bidang keahlianya dalam menuntaskan persoalan di masyarakat serta lingkungan sekitarnya. • Kemampuan memahami dasar-dasar penggunaan teknologi dengan mengoptimalkan teknologi informasi dan komunikasi dalam menyelesaikan persoalan di masyarakat dan lingkungannya. • Kemampuan menggunakan teknologi informasi berbasis open source untuk membuat website instansi. • Kemampuan menggunakan teknologi informasi terapan untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan umum di masyarakat • Kemampuan mengembangkan sikap berkerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian yang tinggi di masyarakat dan lingkungan. • Kemampuan untuk menjadi bagian dari solusi atas permasalahan yang ada di kelompok masyarakat.	

			• Ketrampilan dalam penggunaan Teknologi dan memiliki kreativitas dalam rangka memecahkan persoalan yang ada di masyarakat dan lingkungan. • Kemampuan menjelaskan ruang lingkup teknik klinika. • Kemampuan memberikan penilaian kualitas dan pengembangan peralatan . • Kemampuan menjelaskan Framework Regulasi yang meliputi Analisis resiko, tanggung jawab, keselamatan teknis dan penanganan kecelakaan akibat peralatan. • Kemampuan menyiapkan prosedur perencanaan dan pengadaan peralatan medis. • Kemampuan menyusun metode pemeliharaan, penyimpanan dan pemusnahan peralatan medis. • Kemampuan memahami proses kerja praktek yang dilaksanakan sesuai dengan topiknya. • Kemampuan menjelaskan kerja praktek yang dilaksanakan. • Kemampuan menerapkan ilmu-ilmu yang didapatkan selama perkuliahan untuk menyelesaikan	

			permasalahan di tempat kerja praktek. • Kemampuan mempresentasikan hasil Magang dalam forum seminar.	
16	BK-16 Capstone Design	• Literatur review (sesuai dengan spesialisasi setiap mahasiswa) dalam bentuk jurnal, book chapter • Rancangan usulan proyek • Pembahasan rancangan usulan proyek • Entrepreneurship • Paparan final proyek disain • Konsep penelitian • Sistematika proposal penelitian • Metodologi penelitian • Perencanaan penelitian • Review proposal penelitian • Etika penelitian • Presentasi penelitian • Proposal defense • Seminar kemajuan penelitian • Desain proyek penelitian • Perumusan masalah • Pembuatan hipotesis • Pengambilan kesimpulan • Penulisan buku tugas akhir	• Kemampuan melakukan analisa dari review literatur yang berkaitan dengan disiplin ilmu Teknik Biomedik • Kemampuan menuliskan daftar awal terkait kompetensi yang dibutuhkan pada proyek yang akan di usulkan • Kemampuan melakukan rancangan awal usulan proyek berdasarkan review literatur • Kemampuan memahami prinsip entrepreneurship dalam melakukan perancangan dan pemaparan usulan proyek dengan tujuan menawarkan proyek yang diusulkan • Kemampuan melakukan perbaikan dan koreksi dari rancangan usulan proyek yang sudah dibuat (pembahasan rancangan usulan proyek dari Form A-D) • Kemampuan memaparkan hasil akhir dari usulan proyek yang dirancang • Kemampuan memahami dan menerapkan kaidah-kaidah penulisan ilmiah • Kemampuan menggunakan instrumen-instrumen	• Project Design (EB234603) • Pra-Tugas Akhir (EB234703) • Tugas Akhir (EB234801)

			pendukung yang diperlukan dalam penulisan karya ilmiah • Kemampuan menyusun proposal tugas akhir • Kemampuan memaparkan rancangan proposal tugas akhir dalam kegiatan seminar pada tengah semester • Kemampuan melaksanakan awal penilitian tugas akhir dan melporkan perkembangannya setiap minggu. • Kemampuan memaparkan perkembangan tugas akhir pada seminar akhir semester • Kemampuan memahami dan menerapkan kaidah-kaidah penulisan ilmiah • Kemampuan merealisasikan proyek tugas akhir dan mempresentasikannya dalam seminar	
17	BK-17 Bahasa dan komunikasi ilmiah	• Etika akademik. • Teknik referensi dan aplikasi Mendeley. • Sistematika, gaya selingkung, dan kaidah gramatikal bahasa Indonesia di KTI. • Presentasi efektif. • Developing effective English sentence • Developing good paragraph • Academic Presentation preparation	• Kemampuan menjelaskan etika akademik dengan benar dalam menyusun KTI • Kemampuan menemukan, menyimpan, dan mengolah referensi melalui aplikasi mendeley untuk menghindari plagiasi. • Kemampuan menjelaskan dan/atau memberikan contoh sistematika, formulasi bahasa Indonesia yang digunakan dalam KTI dengan memperhatikan	• Bahasa Indonesia (UG234912) • Bahasa Inggris (UG234914)

		• Academic presentations and discussion • Llistening to various conversations and talks • Reading for Uunderstanding: strategies and application • Making inferences, paraphrasing and summarising • Text pattern organizations	kaidah gramatika, PUEBI, dan KBBI. • Kemampuan menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam penyusunan KTI bagian pendahuluan dengan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar. • Kemampuan mempresentasikan hasil penyusunan KTI secara lisan sesuai prinsip komunikasi efektif. • Kemampuan membuat kalimat bahasa inggris yang baik dan benar sesuai dengan unsur-unsur kalimat dan tata bahasa baku bahasa Inggris. • Kemampuan membuat paragraf yang baik dan benar sesuai dengan kaidah dan unsur-unsur penyusun sebuah paragraf. • Kemampuan menjelaskan faktor-faktor yang membuat presentasi sukses dan bagus. • Kemampuan melaksanakan presentasi akademik untuk menyampaikan fakta, opini, argumentasi, pertanyaan, jawaban, dan atau sanggahan dalam kegiatan presentasi akademik. • Kemampuan menerapkan listening strategies untuk	

			menjawab pertanyaan dari percakapan (dialogue/conversation) dan ceramah (monologue) dalam bahasa Inggris dengan benar serta mampu melakukan note taking dengan benar. • Kemampuan menerapkan strategi membaca (reading strategies) yang tepat seperti scanning, skimming dan reading for details serta strategi memahami kosakata (vocabulary) untuk menjawab pertanyaan bacaan dengan benar. • Kemampuan malakukan inferensi, membuat parafrase (paraphrasing) dan ringkasan (summarizing). • Kemampuan menganalisis struktur organisasi bacaan (text pattern organizations)	

6.3. Penentuan Bobot SKS Mata Kuliah (MK)

Penentuan bobot SKS setiap MK dapat diperoleh dengan cara merinci bahan kajian dalam bentuk tabel 6.3 di bawah ini.

Tabel 6.3 Perhitungan bobot sks setiap MK

No MK	Nama MK	CPL yang dibebankan pada MK	Indikator ketercapaian CPL	Lama waktu ketercapaian CPL (dalam jam / sks)	Total (dalam jam / sks)	Konversi ke sks
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Anatomi dan Fisiologi	CPL-02	CPL-2.2	T.2.2(8.43)	8.43	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-04	CPL-4.1 CPL-4.3 CPL-4.4 CPL-4.5 CPL-4.6 CPL-4.7 CPL-4.8	T.4.1(16.18) T.4.3(16.18) T.4.4(16.18) T.4.5(16.18) T.4.6(16.18) T.4.8(16.18)	97.1	
		CPL-08	CPL-8.1	T.8.1(11.97)	11.97	
		CPL-10	CPL-10.9	T.10.9(18.49)	18.49	
2	Pengantar Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas	CPL-03	CPL-3.7 CPL-3.10 CPL-3.11 CPL-3.12	T.3.7(4.55) T.3.10(4.55) T.3.11(4.55) T.3.12(4.55)	18.2	n sks = 91 / 45.3 jam = 2 SKS
		CPL-11	CPL-11.1 CPL-11.2 CPL-11.3 CPL-11.4 CPL-11.5 CPL-11.6 CPL-11.8 CPL-11.9	T.11.1(9.1) T.11.2(9.1) T.11.3(9.1) T.11.4(9.1) T.11.5(9.1) T.11.6(9.1) T.11.8(9.1) T.11.9(9.1)	72.8	
3	Dasar Pemrograman	CPL-02	CPL-2.5 CPL-2.7	T.2.5(24.48) T.2.7(24.48)	48.96	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-05	CPL-5.1 CPL-5.2 CPL-5.3 CPL-5.4 CPL-5.8	T.5.1(16.05) T.5.2(16.05) T.5.3(16.05) T.5.4(16.05) T.5.8(16.05)	80.24	
		CPL-10	CPL-10.6	T.10.6(6.8)	6.8	
4	Kalkulus 1	CPL-04	CPL-4.1	T.4.1(13.6)	13.6	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-05	CPL-5.2	T.5.2(20.4)	20.4	
		CPL-06	CPL-6.3	T.6.3(24.48)	24.48	
		CPL-07	CPL-7.4	T.7.4(44.54)	44.54	
		CPL-08	CPL-8.5	T.8.5(32.98)	32.98	
5	Fisika 1	CPL-02	CPL-2.3	T.2.3(63.28)	63.28	n sks = 226/ 45.3 jam = 5 SKS
		CPL-04	CPL-4.1	T.4.1(106.22)	106.22	
		CPL-06	CPL-6.2	T.6.2(56.5)	56.5	

6	Probabilitas dan Statistika	CPL-04	CPL-4.3 CPL-4.4	T-4.3(23.205) T-4.4(23.205)	46.41	n sks = 91 / 45.3 jam = 2 SKS
		CPL-06	CPL-6-1 CPL-6-2 CPL-6-5 CPL-6-6	T-6-1(11.15) T-6-2(11.15) T-6-5(11.15) T-6-6(11.15)	44.59	
7	Rangkaian Listrik	CPL-04	CPL-4.1 CPL-4.2 CPL-4.5 CPL-4.6	T-4.1(11.38) T-4.2(11.38) T-4.5(11.38) T-4.6(11.38)	45.5	n sks = 91 / 45.3 jam = 2 SKS
		CPL-08	CPL-8.3 CPL-8.4 CPL-8.7	T-8.3(15.17) T-8.4(15.17) T-8.7(15.17)	45.5	
8	Kalkulus 2	CPL-04	CPL-4.1	T-4.1(38.08)	38.08	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-05	CPL-5.1 CPL-5.4	T-5.1(31.28) T-5.4(31.28)	62.56	
		CPL-06	CPL-6.2 CPL-6.3 CPL-6.4	T-6.2(12.24) T-6.3(12.24) T-6.4(12.24)	36.72	
		CPL-07	CPL-7.5	T-7.5(19.04)	19.04	
		CPL-08	CPL-8.6	T-8.6(65.28)	65.28	
9	Fisika Listrik dan Magnet	CPL-02	CPL-2.6	T-2.6(34)	34	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-04	CPL-4.3 CPL-4.4	T-4.3(34.68) T-4.4(34.68)	69.36	
		CPL-06	CPL-6.1 CPL-6.2 CPL-6.5 CPL-6.6	T-6.1(8.16) T-6.2(8.16) T-6.5(8.16) T-6.6(8.16)	32.64	
10	Kimia	CPL-04	CPL-4.2	T-4.2(55.76)	55.76	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-08	CPL-8.1 CPL-8.2	T-8.1(14.96) T-8.2(14.96)	29.92	
		CPL-10	CPL-10.1 CPL-10.2	T-10.1(25.16) T-10.2(25.16)	50.32	
11	Dasar Sistem Komunikasi dan Laboratorium	CPL-04	CPL-4.1	T-4.1(12.24)	12.24	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-06	CPL-6.2 CPL-6.6	T-6.2(31.28) T-6.6(31.28)	62.56	
		CPL-08	CPL-8.3 CPL-8.4 CPL-8.5	T-8.3(21.76) T-8.4(21.76) T-8.5(21.76)	65.28	
12	Teknik Digital dan Laboratorium	CPL-05	CPL-5-1	T-5.1(15.38)	15.385	n sks = 181 / 45.3 jam = 4 SKS
		CPL-06	CPL-6.2 CPL-6.3 CPL-6.4	T-6.2(40.12) T-6.3(40.12) T-6.4(40.12)	120.36	
		CPL-08	CPL-8.5	T-8.5(45.25)	45.25	
13	Dasar Bioelektrokimia	CPL-04	CPL-4.1 CPL-4.2 CPL-4.3 CPL-4.5	T-4.1(21.08) T-4.2(21.08) T-4.3(21.08) T-4.5(21.08)	84.32	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-05	CPL-5.4	T-5.4(38.1)	38.1	
		CPL-10	CPL-10.2	T-10.2(13.6)	13.6	
14		CPL-04	CPL-4.1	T-4.1(12.73)	50.91	

	Elektronika Dasar dan Laboratorium		CPL-4.2 CPL-4.3 CPL-4.8	T-4.2(12.73) T-4.3(12.73) T-4.8(12.73)		n sks = 181 / 45.3 jam = 4 SKS
		CPL-06	CPL-6.1 CPL-6.2 CPL-6.4 CPL-6.5 CPL-6.7	T-6.1(14.48) T-6.2(14.48) T-6.4(14.48) T-6.5(14.48) T-6.7(14.48)	72.4	
		CPL-08	CPL-8.1 CPL-8.4 CPL-8.5 CPL-8.6 CPL-8.7	T-8.1(11.538) T-8.4(11.538) T-8.5(11.538) T-8.6(11.538) T-8.7(11.538)	57.69	
15	Matematika Teknik	CPL-02	CPL-2.4 CPL-2.6	T-2.4(14.96) T-2.6(14.96)	29.92	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-04	CPL-4.1 CPL-4.2 CPL-4.5 CPL-4.6	T-4.1(17.68) T-4.2(17.68) T-4.5(17.68) T-4.6(17.68)	70.72	
		CPL-08	CPL-8.2 CPL-8.3	T-8.2(17.68) T-8.3(17.68)	35.36	
16	Dasar Pengolahan Sinyal	CPL-02	CPL-2.5 CPL-2.8	T-2.5(6.7875) T-2.8(6.7875)	13.575	n sks = 181 / 45.3 jam = 4 SKS
		CPL-04	CPL-4.2	T-4.2(108.6)	108.6	
		CPL-05	CPL-5.1 CPL-5.3 CPL-5.4 CPL-5.6 CPL-5.7	T-5.1(11.765) T-5.3(11.765) T-5.4(11.765) T-5.6(11.765) T-5.7(11.765)	58.825	
17	Rangkaian Listrik Lanjut dan Laboratorium	CPL-04	CPL-4.1	T-4.1(69.36)	69.36	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-06	CPL-6.3 CPL-6.4 CPL-6.5	T-6.3(22.213) T-6.4(22.213) T-6.5(22.213)	66.64	
18	Metode Numerik	CPL-02	CPL-2.4	T-2.4(23.8)	23.8	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-05	CPL-5.1 CPL-5.2 CPL-5.3	T-5.1(14.73) T-5.2(14.73) T-5.3(14.73)	44.2	
		CPL-10	CPL-10.5 CPL-10.6 CPL-10.7 CPL-10.8	T-10.5(17) T-10.6(17) T-10.7(17) T-10.8(17)	68	
19	Dasar Mikroprosesor dan Mikrokontroller	CPL-02	CPL-2.1 CPL-2.2 CPL-2.3 CPL-2.4	T-2.1(8.925) T-2.2(8.925) T-2.3(8.925) T-2.4(8.925)	35.7	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-06	CPL-6.6	T-6.6(54.4)	54.4	
		CPL-09	CPL-9.4 CPL-9.5	T-9.4 (22.95) T-9.5(22.95)	45.9	
20	Dasar Sistem Pengaturan dan Laboratorium	CPL-04	CPL-4.1 CPL-4.2	T-4.1(42.9875) T-4.2(42.9875)	85.975	n sks = 181 / 45.3 jam = 4 SKS
		CPL-05	CPL-5.5	T-5.5(4.525)	9.05	

			CPL-5.6	T-5.6(4.525)		
		CPL-06	CPL-6.3 CPL-6.4 CPL-6.7 CPL-6.8	T-6.3 (21.49) T-6.4(21.49) T-6.7(21.49) T-6.8(21.49)	85.975	
21	Dasar Biomekanika	CPL-02	CPL-2.5 CPL-2.7	T-2.5(51) T-2.7(51)	102	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-04	CPL-4.1 CPL-4.2 CPL-4.3	T-4.1(6.8) T-4.2(6.8) T-4.3(6.8)	20.4	
		CPL-10	CPL-10.4 CPL-10.6 CPL-10.8	T-10.4(4.53) T-10.6(4.53) T-10.8(4.53)	13.6	
22	Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium	CPL-02	CPL-2.4 CPL-2.5 CPL-2.6	T-2.4(13.6) T-2.5(13.6) T-2.6(13.6)	40.8	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-05	CPL-5.1	T-5.1(17)	17	
		CPL-06	CPL-6.3	T-6.3(35.36)	35.36	
		CPL-08	CPL-8.2	T-8.2(42.84)	42.84	
23	Biomaterial	CPL-02	CPL-2.1 CPL-2.2 CPL-2.3	T-2.1(17) T-2.2(17) T-2.3(17)	51	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-07	CPL-7.4	T-7.4(57.8)	57.8	
		CPL-11	CPL-11.5	T-11.5(27.2)	27.2	
24	Sistem Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium	CPL-05	CPL-5.1 CPL-5.3 CPL-5.4	T-5.1(13.6) T-5.3(13.6) T-5.4(13.6)	40.8	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-06	CPL-6.2	T-6.2(20.4)	20.4	
		CPL-08	CPL-8.5	T-8.5(74.8)	74.8	
25	Sistem Mikroelektronika Biomedika	CPL-06	CPL-6.1 CPL-6.2 CPL-6.5	T-6.1(11.33) T-6.2(11.33) T-6.5(11.33)	34	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-08	CPL-8.2 CPL-8.4 CPL-8.5 CPL-8.6	T-8.2(8.5) T-8.4(8.5) T-8.5(8.5) T-8.6(8.5)	34	
		CPL-10	CPL-10.2 CPL-10.4	T-10.2(17) T-10.4(17)	34	
		CPL-11	CPL-11.1 CPL-11.3	T-11.1(17) T-11.3(17)	34	
26	Pencitraan Biomedika	CPL-02	CPL-2.3 CPL-2.4 CPL-2.5 CPL-2.6 CPL-2.7 CPL-2.8	T-2.3(9.07) T-2.4(9.07) T-2.5(9.07) T-2.6(9.07) T-2.7(9.07) T-2.8(9.07)	54.4	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-06	CPL-6.3	T-6.3(7.93)	47.6	

			CPL-6.4 CPL-6.5 CPL-6.6 CPL-6.7 CPL-6.8	T-6.4(7.93) T-6.5(7.93) T-6.6(7.93) T-6.7(7.93) T-6.8(7.93)		
		CPL-08	CPL-8.1 CPL-8.2	T-8.1(6.8) T-8.2(6.8)	13.6	
		CPL-10	CPL-10.4 CPL-10.7	T-10.4(10.2) T-10.7(10.2)	20.4	
27	Human-Machine Interaction	CPL-02	CPL-2.3	T-2.3(30.6)	30.6	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-05	CPL-5.1	T-5.1(2.125	17	
		CPL-08	CPL-8.4	T-8.4(44.2)	44.2	
		CPL-10	CPL-10.2	T-10.2(44.2)	44.2	
28	Dasar Sistem Cerdas	CPL-02	CPL-2.6	T-2.6(27.2)	27.2	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-05	CPL-5.1	T-5.1(16.32)	16.32	
		CPL-06	CPL-6.2 CPL-6.3 CPL-6.4	T-6.2(23.57) T-6.3(23.57) T-6.4(23.57)	70.72	
		CPL-08	CPL-8.5	T-8.5(21.76)	21.76	
29	Teknik Biomagnetika	CPL-02	CPL-2.2	T-2.2(54.4)	54.4	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-04	CPL-4.1	T-4.1(47.6)	47.6	
		CPL-05	CPL-5.3	T-5.3(57.8)	57.8	
		CPL-10	CPL-10.3 CPL-10.6	T-10.3(28.9) T-10.6(28.9)	57.8	
30	Biomodeling	CPL-02	CPL-2.7	T-2.7(27.2)	27.2	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-05	CPL-5.1 CPL-5.2 CPL-5.3 CPL-5.4	T-5.1(17) T-5.2(17) T-5.3(17) T-5.4(17)	68	
		CPL-11	CPL-11.5 CPL-11.6	T-11.5(20.4) T-11.6(20.4)	40.8	
31	Teknik Klinika	CPL-02	CPL-2.3	T-2.3(20)	20	n sks = 91 / 45.3 jam = 2 SKS
		CPL-05	CPL-5.1	T-5.1(20)	20	
		CPL-06	CPL-6.4 CPL-6.5	T-6.4(15.5) T-6.5(15.5)	31	
		CPL-10	CPL-10.2	T-10.2(20)	20	
32	Kelistrikan Biomedika	CPL-02	CPL-2.3	T-2.3(16)	16	n sks = 91 / 45.3 jam = 2 SKS
		CPL-08	CPL-8.1 CPL-8.2	T-8.1(16) T-8.2(16)	32	
		CPL-09	CPL-9.4 CPL-9.5	T-9.4(21.5) T-9.5(21.5)	43	
33	Project Design	CPL-03	CPL-3.4	T-3.4(27)	27	n sks = 181 / 45.3 jam = 4 SKS
		CPL-07	CPL-7.3 CPL-7.5	T-7.3(36) T-7.5(36)	72	
		CPL-09	CPL-9.1 CPL-9.2	T-9.1(41) T-9.2(41)	82	
34	Kerja Praktik	CPL-02	CPL-2.3	T-2.3(22)	22	

		CPL-05	CPL-5.1 CPL-5.2 CPL-5.4	T-5.1(23) T-5.2(23) T-5.4(23)	69	n sks = 91 / 45.3 jam = 2 SKS
35	Bahasa Inggris	CPL-01	CPL-1.4	T-1.4(9)	9	n sks = 91 / 45.3 jam = 2 SKS
		CPL-03	CPL-3.6 CPL-3.7 CPL-3.8	T-3.6(9) T-3.7(9) T-3.8(9)	27	
		CPL-07	CPL-7.1 CPL-7.2 CPL-7.5 CPL-7.3	T-7.1(13) T-7.2(13) T-7.5(13) T-7.3(16)	55	
36	Teknopreneur	CPL-01	CPL-1.3	T-1.3(20)	20	n sks = 91 / 45.3 jam = 2 SKS
		CPL-03	CPL-3.1 CPL-3.5	T-3.1(25) T-3.5(25)	50	
		CPL-11	CPL-11.4	T-11.4(7)	7	
		CPL-12	CPL-12.2	T-12.2(14)	14	
37	Bahasa Indonesia	CPL-04	CPL-4.1 CPL-4.2 CPL-4.3 CPL-4.4 CPL-4.5 CPL-4.6 CPL-4.7	T-4.1(3) T-4.2(3) T-4.3(3) T-4.4(3) T-4.5(3) T-4.6(3) T-4.7(3)	21	n sks = 91 / 45.3 jam = 2 SKS
		CPL-05	CPL-5.4 CPL-5.5 CPL-5.6 CPL-5.7	T-5.4(4) T-5.5(4) T-5.6(4) T-5.7(4)	16	
		CPL-06	CPL-6.2 CPL-6.3 CPL-6.4 CPL-6.5 CPL-6.6	T-6.2(10.8) T-6.3(10.8) T-6.4(10.8) T-6.5(10.8) T-6.6(10.8)	54	
38	Pancasila	CPL-04	CPL-4.1	T-4.1(5)	5	n sks = 91 / 45.3 jam = 2 SKS
		CPL-05	CPL-5.2	T-5.2(17)	17	
		CPL-06	CPL-6.3	T-6.3(6)	6	
		CPL-07	CPL-7.4	T-7.4(63)	63	
39	Biocybernetics	CPL-02	CPL-2.6	T-2.6(45.5)	45.5	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-05	CPL-5.1 CPL-5.2 CPL-5.3 CPL-5.4 CPL-5.6	T-5.1(9) T-5.2(9) T-5.3(9) T-5.4(9) T-5.6(9)	45	
		CPL-08	CPL-8.5	T-8.5(45.5)	45.5	
40		CPL-02	CPL-2.6	T-2.6(23.5)	23.5	

	Analisis Sinyal Nonstasioner	CPL-05	CPL-5.5	T-5.5(21)	21	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-06	CPL-6.1 CPL-6.2 CPL-6.3	T-6.1(24) T-6.2(24) T-6.3(20)	68	
		CPL-10	CPL-10.4	T-10.4(23.5)	23.5	
41	Pra Tugas Akhir	CPL-01	CPL-1.4	T-1.4(22.5)	22.5	n sks = 91 / 45.3 jam = 2 SKS
		CPL-03	CPL-3.3	T-3.3(22.5)	22.5	
		CPL-07	CPL-7.1	T-7.1(22.5)	22.5	
		CPL-09	CPL-9.2	T-9.2(22.5)	22.5	
42	Aplikasi Teknologi dan Transformasi Digital	CPL-01	CPL-1.10	T-1.10(20)	20	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-03	CPL-3.1	T-3.1(18)	18	
		CPL-12	CPL-12.2 CPL-12.3 CPL-12.4 CPL-12.5 CPL-12.6 CPL-12.7 CPL-12.8 CPL-12.9	T-12.2(12.25) T-12.3(12.25) T-12.4(12.25) T-12.5(12.25) T-12.6(12.25) T-12.7(12.25) T-12.8(12.25) T-12.9(12.25)	98	
43	Agama	CPL-04	CPL-4.1 CPL-4.2 CPL-4.3	T-4.1(15.33) T-4.2(15.33) T-4.3(15.33)	46	n sks = 91 / 45.3 jam = 2 SKS
		CPL-06	CPL-6.4 CPL-6.5 CPL-6.6	T-6.4(15) T-6.5(15) T-6.6(15)	45	
44	Kewarganegaraan	CPL-04	CPL-4.1 CPL-4.2 CPL-4.5	T-4.1(4) T-4.2(4) T-4.5(4)	12	n sks = 91 / 45.3 jam = 2 SKS
		CPL-05	CPL-5.1 CPL-5.2 CPL-5.3 CPL-5.4 CPL-5.5	T-5.1(3) T-5.2(3) T-5.3(3) T-5.4(3) T-5.5(3)	15	
		CPL-06	CPL-6.3 CPL-6.5	T-6.3(22.5) T-6.5(22.5)	45	
		CPL-07	CPL-7.2 CPL-7.4	T-7.2(9.5) T-7.4(9.5)	19	
45	Tugas Akhir	CPL-01	CPL-1.6	T-1.6(30.17)	30.17	n sks = 181 / 45.3 jam = 4 SKS
		CPL-03	CPL-3.5	T-3.5(30.17)	30.17	
		CPL-05	CPL-5.1	T-5.1(30.17)	30.17	
		CPL-07	CPL-7.2	T-7.2(30.17)	30.17	
		CPL-09	CPL-9.3	T-9.3(30.17)	30.17	

		CPL-11	CPL-11.4	T-11.4(30.17)	30.17	
46	Rancangan Sistem Instrumentasi Biomedika Cerdas	CPL-05	CPL-5.1	T-5.1(27.2)	27.2	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-08	CPL-8.2	T-8.2(40.8)	40.8	
		CPL-09	CPL-9.3	T-9.3(68)	68	
47	Sistem Telemedicine	CPL-02	CPL-2.3	T-2.3(23.12)	23.12	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-05	CPL-5.1	T-5.1(23.12)	23.12	
		CPL-08	CPL-8.2	T-8.2(39.44)	39.44	
		CPL-11	CPL-11.4	T-11.4(50.32)	50.32	
48	Sistem Diagnosis Berbasis Decision Support System	CPL-05	CPL-5.1 CPL-5.2 CPL-5.3	T-5.1(15.86) T-5.2(15.86) T-5.3(15.86)	47.6	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-10	CPL-10.4 CPL-10.5 CPL-10.6	T-10.4(11.33) T-10.5(11.33) T-10.6(11.33)	34	
		CPL-11	CPL-11.6 CPL-11.7	T-11.6(27.2) T-11.7(27.2)	54.4	
49	Assistive and Welfare Technologies	CPL-02	CPL-2.7	T-2.7(48.96)	48.96	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-05	CPL-5.1	T-5.1(12.24)	12.24	
		CPL-06	CPL-6.4 CPL-6.5	T-6.4(16.32) T-6.5(16.32)	32.64	
		CPL-08	CPL-8.2 CPL-8.3 CPL-8.6	T-8.2(14.053) T-8.3(14.053) T-8.6(14.053)	42.16	
50	Robotika Medika	CPL-02	CPL-2.3	T-2.3(51.68)	51.68	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-04	CPL-4.1	T-4.1(24.48)	24.48	
		CPL-05	CPL-5.2 CPL-5.3	T-5.2(29.9) T-5.3(29.9)	59.8	
51	Teknik Rehabilitasi	CPL-02	CPL-6.3	T-2.3(27.8936)	27.8936	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-05	CPL-5.1 CPL-5.2	T-5.1(22.66) T-5.2(22.66)	45.32	
		CPL-08	CPL-5.4	T-8.4(4.412)	24.412	
		CPL-10	CPL-10.5 CPL-10.6	T-10.5(19.1828) T-10.6(19.1828)	38.3656	
52	Pencitraan Ultrasonik	CPL-02	CPL-2.4	T-2.4(21.76)	21.76	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-05	CPL-5.1	T-5.1(7.48)	7.48	
		CPL-08	CPL-8.2	T-8.2(16.32)	16.32	
		CPL-09	CPL-9.5	T-9.5(90.44)	90.44	
53	Pengolahan Citra Medika	CPL-02	CPL-2.5 CPL-2.6	T-2.5(23.8) T-2.6(23.8)	47.6	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-05	CPL-5.1 CPL-5.2 CPL-5.3	T-5.1(22.6) T-5.2(22.6) T-5.3(22.6)	68	
		CPL-08	CPL-8.4	T-8.4(20.4)	20.4	
54	Multimodal Biomedical Image Analysis	CPL-02	CPL-2.4	T-2.4(23.12)	23.12	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-05	CPL-5.1	T-5.1(10.88)	10.88	
		CPL-08	CPL-8.2	T-8.2(23.12)	23.12	
		CPL-11	CPL-11.3	T-11.3(78.88)	78.88	

55	Manajemen Informasi Medika	CPL-02	CPL-2.3	T-2.3(24.48)	24.48	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-05	CPL-5.1 CPL-5.2	T-5.1(36.72) T-5.2(36.72)	73.44	
		CPL-11	CPL-11.4	T-11.4(38.08)	38.08	
56	Database Medika dan Optimasi	CPL-02	CPL-2.2 CPL-2.3 CPL-2.5	T-2.2(7.7) T-2.3(7.7) T-2.5(7.7)	23.12	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-05	CPL-5.1	T-5.1(6.8)	6.8	
		CPL-06	CPL-6.4 CPL-6.6	T-6.4(6.8) T-6.6(6.8)	13.6	
		CPL-10	CPL-10.7	T-10.7(27.2)	27.2	
57	Komputasi Genomik	CPL-02	CPL-2.7	T-2.7(32.64)	32.64	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-05	CPL-5.1 CPL-5.2	T-5.1(19.04) T-5.2(19.04)	38.08	
		CPL-06	CPL-6.3 CPL-6.4	T-6.3(18.36) T-6.4(18.36)	36.72	
		CPL-10	CPL-10.5 CPL-10.6	T-10.5(14.28) T-10.6(14.28)	28.56	

Organisasi Mata Kuliah Program Studi

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 7

7. Organisasi Mata Kuliah Program Studi

7.1. Daftar Mata Kuliah (MK)

Sebaran MK Program Studi Sarjana Teknik Biomedik dalam kategori sesuai yang dituliskan dalam ”Kelompok MK” tabel 7.1 di bawah ini.

Tabel 7.1. Matrik Organisasi Mata Kuliah Program Studi Sarjana Teknik Biomedik

NO	sks	Nama MK dan Kode	Inti/Pilihan		KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA / D4				
NO	sks	Nama MK dan Kode	MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
SEMESTER 1									
1	3	Anatomi dan Fisiologi EB234101	✓		3				
2	2	Pengantar Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas EE234101	✓					2	
3	3	Dasar Pemrograman EC234101	✓				3		

NO	sks	Nama MK dan Kode	Inti/Pilihan		KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA / D4				
NO	sks	Nama MK dan Kode	MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
4	3	Kalkulus 1 SM234101	✓		3				
5	5	Fisika 1 SF234101	✓		5				
6	2	Probabilitas dan Statistika EB234102	✓		2				
SEMESTER 2									
1	2	Rangkaian Listrik EB234203	✓					2	
2	3	Kalkulus 2 SM234201	✓		3				
3	3	Fisika Listrik dan Magnet SF234203	✓		3				
4	3	Kimia SK234102	✓		3				
5	3	Dasar Sistem Komunikasi dan Laboratorium EB234201	✓				3		

NO	sks	Nama MK dan Kode	Inti/Pilihan		KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA / D4				
NO	sks	Nama MK dan Kode	MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
6	4	Teknik Digital dan Laboratorium EB234202	✓				4		
SEMESTER 3									
1	3	Dasar Bioelektrokimia EB234301	✓		3				
2	4	Elektronika Dasar dan Laboratorium EB234302	✓					4	
3	3	Matematika Teknik EB234303	✓		3				
4	4	Dasar Pengolahan Sinyal EB234304	✓			4			
5	3	Rangkaian Listrik Lanjut dan Laboratorium EB234305	✓					3	
6	3	Metode Numerik EB234306	✓		3				

NO	sks	Nama MK dan Kode	Inti/Pilihan		KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA / D4				
NO	sks	Nama MK dan Kode	MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
SEMESTER 4									
1	3	Dasar Mikroprosesor dan Mikrokontroler EB234401	✓					3	
2	4	Dasar Sistem Pengaturan dan Laboratorium EB234402	✓			4			
3	3	Dasar Biomekanika EB234403	✓		3				
4	3	Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium EB234404	✓					3	
5	3	Biomaterial EB234405	✓		3				
6	5	Sistem Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium EB234406	✓					5	

NO	sks	Nama MK dan Kode	Inti/Pilihan		KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA / D4				
NO	sks	Nama MK dan Kode	MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
SEMESTER 5									
1	3	Sistem Mikroelektronika Biomedika EB234501	✓					3	
2	3	Pencitraan Biomedika EB234502	✓			3			
3	3	Human-Machine Interaction EB234503	✓			3			
4	3	Dasar Sistem Cerdas EB234504	✓					3	
5	3	Teknik Biomagnetika EB234505	✓			3			
6	3	Biomodeling EB234506				3			
7	3	Rancangan Sistem Instrumentasi Biomedika Cerdas EB234901		✓				3	

NO	sks	Nama MK dan Kode	Inti/Pilihan		KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA / D4				
NO	sks	Nama MK dan Kode	MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
8	3	Assistive and Welfare Technologies EB234904		✓				3	
9	3	Pencitraan Ultrasonik EB234907		✓		3			
10	3	Manajemen Informasi Medika EB234910		✓			3		
SEMESTER 6									
1	2	Teknik Klinika EB234601	✓			2			
2	2	Kelistrikan Biomedika EB234602	✓			2			
3	4	Project Design EB234603	✓					4	
4	2	Kerja Praktik EB234604	✓					2	
5	2	Bahasa Inggris							2

NO	sks	Nama MK dan Kode	Inti/Pilihan		KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA / D4				
NO	sks	Nama MK dan Kode	MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
		UG234914							
6	2	Teknopreneur UG234915							2
7	2	Bahasa Indonesia UG234912							2
8	2	Pancasila UG234911							2
9	3	Sistem Telemedicine EB234902		✓				3	
10	3	Robotika Medika EB234905		✓				3	
11	3	Pengolahan Citra Medika EB234908		✓				3	
12	3	Database Medika dan Optimasi EB234911		✓			3		
SEMESTER 7									
1	3	Biocybernetics EB234701	✓			3			

NO	sks	Nama MK dan Kode	Inti/Pilihan		KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA / D4				
NO	sks	Nama MK dan Kode	MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
2	3	Analisis Sinyal Nonstasioner EB234702	✓			3			
3	2	Pra Tugas Akhir EB234703	✓					2	
4	3	Aplikasi Teknologi dan Transformasi Digital UG234916	✓						3
5	2	Agama UG23490x							2
6	2	Kewarganegaraan UG234913							2
7	3	Sistem Diagnosis Berbasis Decision Support System EB234903		✓				3	
8	3	Teknik Rehabilitasi EB234906		✓				3	
9	3	Multimodal Biomedical Image Analysis EB234909		✓				3	

NO	sks	Nama MK dan Kode	Inti/Pilihan		KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA / D4				
NO	**sks**	**Nama MK dan Kode**	**MK Inti**	**MK Pilihan**	**MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam**	**Ilmu dan teknologi rekayasa**	**Teknologi Informasi dan komunikasi**	**Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah**	**Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK**
10	3	Komputasi Genomik EB234912		✓			3		
11	3	Mata Kuliah Pengayaan				3			
SEMESTER 8									
1	4	Tugas Akhir EB234801	✓					4	
Total	171				37	36	19	64	15

Catatan: Besar prosentase SKS per kategori Program Studi Sarjana Teknik Biomedik yaitu:
Kategori MIPA: 21,64 %
Kategori Ilmu Teknologi Rekayasa, TIK dan Desain Teknik: 69,59%
Kategori Pendidikan umum: 8,77%.

Catatan:

1. Mata Kuliah Wajib Kurikulum (MKWK) yaitu:
   a. Agama (2 sks);
   b. Pancasila (2 sks);
   c. Kewarganegaraan (2 sks); dan
   d. Bahasa Indonesia (2 sks).

2. MK Penciri ITS, yaitu:
   a. Aplikasi Teknologi dan Transformasi Digital (3 sks)
   b. Bahasa Inggris (2 sks),
   c. Teknopreuner (2 sks)

Daftar Sebaran Mata Kuliah Tiap Semester

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 8

8. Sebaran Mata Kuliah Tiap Smester

8.1. Komposisi Mata Kuliah (MK)

Program Studi Sarjana Teknik Biomedik berorientasi pada Akreditasi ASIIN, sebagaimana tercantum di alamat website: https://www.its.ac.id/tbiomedik/id/tentang-kami/akreditasi/#1647667925161-c37ca942-54de. Daftar mata kuliah dituliskan dalam betuk tabel tiap semester - untuk mengetahui sebaran MK, dan komposisi teori dan praktikum.

Tabel 8.1. Daftar Mata kuliah semester-I

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	EB234101	Anatomi dan Fisiologi	3	0	3	-
2	EE234101	Pengantar Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas	3	0	2	-
3	EC234101	Dasar Pemrograman	3	0	3	-
4	SM234101	Kalkulus 1	3	0	3	
5	SF234101	Fisika 1	3	2	5	-
6	EB234102	Probabilitas dan Statistika	2	0	2	-
Jumlah Beban Studi Semester I					18	

Tabel 8.2. Daftar Mata kuliah semester-II

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	EB234203	Rangkaian Listrik	2	0	2	-
2	SM234201	Kalkulus 2	3	0	3	-
3	SF234203	Fisika Listrik dan Magnet	3	0	3	-
4	SK234102	Kimia	3	0	3	-

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
5	EB234201	Dasar Sistem Komunikasi dan Laboratorium	2	1	3	-
6	EB234202	Teknik Digital dan Laboratorium	3	1	4	-
Jumlah Beban Studi Semester II					18	

Tabel 8.3. Daftar Mata kuliah semester-III

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	EB234301	Dasar Bioelektrokimia	3	0	3	-
2	EB234302	Elektronika Dasar dan Laboratorium	3	1	4	Rangkaian Listrik
3	EB234303	Matematika Teknik	3	0	3	Kalkulus 2
4	EB234304	Dasar Pengolahan Sinyal	4	0	4	Kalkulus 2
5	EB234305	Rangkaian Listrik Lanjut dan Laboratorium	2	1	3	Rangkaian Listrik
6	EB234306	Metode Numerik	3	0	3	Dasar Pemrograman
Jumlah Beban Studi Semester III					20	

Tabel 8.4. Daftar Mata kuliah semester-IV

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	EB234401	Dasar Mikroprosesor dan Mikrokontroler	3	0	3	Teknik Digital dan Laboratorium

2	EB234402	Dasar Sistem Pengaturan dan Laboratorium	3	1	4	Matematika Teknik
3	EB234403	Dasar Biomekanika	3	0	3	-
4	EB234404	Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium	2	1	3	• Matematika Teknik • Dasar Pengolahan Sinyal
5	EB234405	Biomaterial	3	0	3	-
6	EB234406	Sistem Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium	3	2	5	• Elektronika Dasar dan Laboratorium • Dasar Pengolahan Sinyal • Rangkaian Listrik Lanjut dan Laboratorium
Jumlah Beban Studi Semester IV					21	

Tabel 8.5. Daftar Mata kuliah semester-V

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	EB234501	Sistem Mikroelektronika Biomedika	3	0	3	Dasar Mikroprosesor dan Mikrokontroler
2	EB234502	Pencitraan Biomedika	3	0	3	-
3	EB234503	Human-Machine Interaction	3	0	3	• Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium • Sistem Instrumentasi Biomedika

						dan Laboratorium
4	EB234504	Dasar Sistem Cerdas	3	0	3	Metode Numerik
5	EB234505	Teknik Biomagnetika	3	0	3	Matematika Teknik
6	EB234506	Biomodeling	3	0	3	• Dasar Pengolahan Sinyal • Dasar Sistem Pengaturan dan Laboratorium
7	EB2349xx	Mata Kuliah Pilihan	3	0	3	-
Jumlah Beban Studi Semester V					21	

Tabel 8.6. Daftar Mata kuliah semester-VI

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	EB234601	Teknik Klinika	2	0	2	• Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium • Sistem Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium
2	EB234602	Kelistrikan Biomedika	2	0	2	Rangkaian Listrik
3	EB234603	Project Design	4	0	4	-
4	EB234604	Kerja Praktik	2	0	2	• Dasar Mikroprosesor dan Mikrokontroler • Dasar Sistem Pengaturan dan Laboratorium

						• Sistem Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium • Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium
5	EB2349xx	Mata Kuliah Pilihan	3	0	3	-
6	UG234914	Bahasa Inggris	2	0	2	-
7	UG234915	Teknopreneur	2	0	2	-
8	UG234912	Bahasa Indonesia	2	0	2	-
9	UG234911	Pancasila	2	0	2	-
Jumlah Beban Studi Semester VI					21	

Tabel 8.7. Daftar Mata kuliah semester-VII

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	EB234701	Biocybernetics	3	0	3	Biomodeling
2	EB234702	Analisis Sinyal Nonstasioner	3	0	3	Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium
3	EB234703	Pra Tugas Akhir	2	0	2	Project Design
4	EB2349xx	Mata Kuliah Pilihan	3	0	3	-
5	__23xxxx	Mata Kuliah Pengayaan	3	0	3	-
6	UG234916	Aplikasi Teknologi dan Transformasi Digital	3	0	3	-
7	UG23490x	Agama	2	0	2	-
8	UG234913	Kewarganegaraan	2	0	2	-
Jumlah Beban Studi Semester VII					21	

Tabel 8.8. Daftar Mata kuliah semester-VIII

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	EB234801	Tugas Akhir	4	0	4	Pra-Tugas Akhir
Jumlah Beban Studi Semester VIII					4	

Tabel 8.9. Daftar Mata kuliah Pilihan

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
A. Instrumentasi Biomedika Cerdas						
1	EB234901	Rancangan Sistem Instrumentasi Biomedika Cerdas	3	0	3	Sistem Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium
2	EB234902	Sistem Telemedicine	3	0	3	Dasar Mikroprosesor dan Mikrokontroler
3	EB234903	Sistem Diagnosis Berbasis Decision Support System	3	0	3	Dasar Sistem Cerdas
B. Teknologi Assistif dan Rehabilitasi Medika						
1	EB234904	Assistive and Welfare Technologies	3	0	3	• Sistem Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium • Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium
2	EB234905	Robotika Medika	3	0	3	Dasar Mikroprosesor dan Mikrokontroler

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
3	EB234906	Teknik Rehabilitasi	3	0	3	• Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium • Sistem Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium
C. Pencitraan dan Pengolahan Citra Medika						
1	EB234907	Pencitraan Ultrasonik	3	0	3	Pencitraan Biomedika
2	EB234908	Pengolahan Citra Medika	3	0	3	• Pencitraan Biomedika • Dasar Pengolahan Sinyal
3	EB234909	Multimodal Biomedical Data Analysis	3	0	3	• Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium • Sistem Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium
D. Informatika Medika						
1	EB234910	Manajemen Informasi Medika	3	0	3	Dasar Pemrograman
2	EB234911	Database Medika dan Optimasi	3	0	3	• Dasar Sistem Komunikasi • Dasar Pemrograman
3	EB234912	Komputasi Genomik	3	0	3	Biomodelling

Tabel 8.10. Daftar Mata kuliah Pengayaan

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	EB234403	Dasar Biomekanika	3	0	3	-
2	EB234406	Sistem Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium	3	2	5	• Elektronika Dasar dan Laboratorium • Dasar Pengolahan Sinyal • Rangkaian Listrik Lanjut dan Laboratorium
3	EB234504	Dasar Sistem Cerdas	3	0	3	Metode Numerik
4	UG184917	Kuliah Kerja Nyata Tematik *	3	0	3	

8.1. Kesesuaian Mata Kuliah (MK) dengan CPL

Tabel 8.11. Daftar mata kuliah dengan CPL

NO	KODE MK	NAMA MK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7	CPL-8	CPL-9	CPL-10	CPL-11	CPL-12
(1)	(2)	(3)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
SEMESTER 1														
1	EB234101	Anatomi dan Fisiologi		x		x				x		x		
2	EE234101	Pengantar Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas			x								x	
3	EC234101	Dasar Pemrograman		x			x					x		
4	SM234101	Kalkulus 1				x								
5	SF234101	Fisika 1				x								
6	EB234102	Probabilitas dan Statistika				x		x						
SEMESTER 2														
1	EB234203	Rangkaian Listrik				x				x				
2	SM234201	Kalkulus 2				x								
3	SF234203	Fisika Listrik dan Magnet				x								
4	SK234102	Kimia				x								
5	EB234201	Dasar Sistem Komunikasi dan Laboratorium				x		x		x				
6	EB234202	Teknik Digital dan Laboratorium					x	x		x				
SEMESTER 3														
1	EB234301	Dasar Bioelektrokimia				x	x					x		
2	EB234302	Elektronika Dasar dan Laboratorium				x		x		x				
3	EB234303	Matematika Teknik		x		x				x				
4	EB234304	Dasar Pengolahan Sinyal		x		x	x							

NO	KODE MK	NAMA MK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7	CPL-8	CPL-9	CPL-10	CPL-11	CPL-12
(1)	(2)	(3)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
5	EB234305	Rangkaian Listrik Lanjut dan Laboratorium				X		X		X				
6	EB234306	Metode Numerik				x	x	x						
SEMESTER 4														
1	EB234401	Dasar Mikroprosesor dan Mikrokontroler		x				x			x			
2	EB234402	Dasar Sistem Pengaturan dan Laboratorium				x	X	X						
3	EB234403	Dasar Biomekanika		X		x						x		
4	EB234404	Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium		X			X	X		x				
5	EB234405	Biomaterial		X				X				x		
6	EB234406	Sistem Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium					X	X		x				
SEMESTER 5														
1	EB234501	Sistem Mikroelektronika Biomedika						X		x		x	x	
2	EB234502	Pencitraan Biomedika		X				X		x		x		
3	EB234503	Human-Machine Interaction		X			X			x		x		
4	EB234504	Dasar Sistem Cerdas		X			X	X		x				
5	EB234505	Teknik Biomagnetika		X		x	X					x		
6	EB234506	Biomodeling		X			X						x	
SEMESTER 6														
1	EB234601	Teknik Klinika		X			X	x				x		
2	EB234602	Kelistrikan Biomedika		X						x	x			
3	EB234603	Project Design			x				X		x			x
4	EB234604	Kerja Praktik			x				X			x		x
5	UG234914	Bahasa Inggris	x		x				X					

NO	KODE MK	NAMA MK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7	CPL-8	CPL-9	CPL-10	CPL-11	CPL-12
(1)	(2)	(3)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
6	UG234915	Teknopreneur			x								x	x
7	UG234912	Bahasa Indonesia							x					
8	UG234911	Pancasila	x											
SEMESTER 7														
1	EB234701	Biocybernetics		X			X			X				
2	EB234702	Analisis Sinyal Nonstasioner		X			X	x				x		
3	EB234703	Pra Tugas Akhir		x			x	x				x		
4	__23xxxx	Mata Kuliah Pengayaan												x
5	UG234916	Aplikasi Teknologi dan Transformasi Digital	x		x									x
6	UG23490x	Agama	x											
7	UG234913	Kewarganegaraan	x											
SEMESTER 8														
1	EB234801	Tugas Akhir	x		x		X		x		x		x	
Mata Kuliah Pilihan Spesialisasi														
A. Instrumentasi Biomedika Cerdas														
1	EB234901	Rancangan Sistem Instrumentasi Biomedika Cerdas					X	x		X				
2	EB234902	Sistem Telemedicine		X			X	x		X				
3	EB234903	Sistem Diagnosis Berbasis Decision Support System					x	x					x	
B. Teknologi Assistif dan Rehabilitasi Medika														
1	EB234904	Assistive and Welfare Technologies		X			x	x		X				
2	EB234905	Robotika Medika		X		X	x	x						
3	EB234906	Teknik Rehabilitasi		X			x	x		X				
C. Pencitraan dan Pengolahan Citra Medika														

NO	KODE MK	NAMA MK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7	CPL-8	CPL-9	CPL-10	CPL-11	CPL-12
(1)	(2)	(3)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
1	EB234907	Pencitraan Ultrasonik		X			x			X	x			
2	EB234908	Pengolahan Citra Medika		X			x			X				
3	EB234909	Multimodal Biomedical Data Analysis		X			x			X			x	
D. Informatika Medika														
1	EB234910	Manajemen Informasi Medika		X			x	x					x	
2	EB234911	Database Medika dan Optimasi		X			x	x				x		
3	EB234912	Komputasi Genomik		X			x	x				x		

Pembelajaran Melalui MB - KM

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 9

9. Pembelajaran melalui MB - KM

Pembelajaran MB - KM sesuai dengan Peraturan Rektor Nomor 22 Tahun 2021

1) Kegiatan MB – KM merupakan proses pembelajaran yang dilaksanakan di luar Program Studi baik yang ada di internal ITS maupun di luar ITS yang terdiri atas:
   a. Pembelajaran dalam Program Studi lain di internal ITS;
   b. Pembelajaran dalam Program Studi yang sama pada Perguruan Tinggi di luar ITS;
   c. Pembelajaran dalam Program Studi lain pada Perguruan Tinggi di luar ITS; dan
   d. Pembelajaran pada lembaga non Perguruan Tinggi.
2) Ruang lingkup kegiatan MB - KM adalah 8 (delapan) bentuk kegiatan pembelajaran (BKP) yang meliputi:
   a. **Magang**/ Praktik Kerja;
   b. Membangun Desa/ Kuliah Kerja Nyata Tematik;
   c. **Pertukaran Pelajar;**
   d. Proyek Kemanusiaan;
   e. Penelitian / Riset;
   f. Kegiatan Wirausaha;
   g. **Studi / Proyek Independen**; dan
   h. Asistensi Mengajar di Satuan Pendidikan.
3) Dalam hal ada penambahan dan atau perubahan Bentuk Kegiatan Pembelajaran (BKP) MBKM sebagaimana dimaksud pada ayat (2) ditetapkan melalui Keputusan Rektor.
4) Kegiatan Membangun Desa/ Kuliah Kerja Nyata Tematik sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf b dan Proyek Kemanusiaan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf d diwujudkan melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

9.1. Kegiatan MB - KM

Beberapa kegiatan pembelajaran MB-KM yang dilaksanakan di Program Studi S1 Teknik Biomedik ada 3 bentuk kegiatan pembelajaran menyesuaikan dengan CPL prodi dengan harapan dapat memberikan pengalaman di lingkungan industri maupun meningkatkan kompetensi mahasiswa. Tiga bentuk kegiatan pembelajaran yang sudah berjalan sebagaimana tabel 9.1.

Table 9.1 Kegiatan MB - KM yang dilaksanakan

No	Kegiatan MB – KM
1	Magang (Grab 3 SKS, Telkomsel=20 SKS)
2	Studi/Proyek Independen (Google BANGKIT 2021 2022)
3	Pertukaran Pelajar (IISMA)

Penjelasan lebih rinci terkait Kegiatan MB-KM yang dilaksanakan di Departemen Teknik Biomedik sebagai berikut.

1. Program magang 1-2 semester, memberikan pengalaman yang cukup kepada mahasiswa, pembelajaran langsung di tempat kerja (experiential learning). Selama magang mahasiswa akan mendapatkan hardskills (keterampilan, complex problem solving, analytical skills, dsb.), maupun soft skills (etika profesi/kerja, komunikasi, kerjasama, dsb.). Sementara industri mendapatkan talenta yang bila cocok nantinya bisa langsung di-recruit, sehingga mengurangi biaya recruitment dan training awal/ induksi.
2. studi/ proyek independen dijalankan untuk menjadi pelengkap dari kurikulum yang sudah diambil oleh mahasiswa. Kegiatan proyek independent dapat dilakukan dalam bentuk kerja kelompok lintas disiplin keilmuan. Ekuivalensi kegiatan studi independen ke dalam mata kuliah dihitung berdasarkan kontribusi dan peran mahasiswa yang dibuktikan dalam aktivitas di bawah koordinasi dosen pembimbing.
   Tujuan program studi/proyek independen antara lain:
   1) Mewujudkan gagasan mahasiswa dalam mengembangkan produk inovatif yang menjadi gagasannya.
   2) Menyelenggarakan pendidikan berbasis riset dan pengembangan (R&D).
   3) Meningkatkan prestasi mahasiswa dalam ajang nasional dan internasional.
3. Pertukaran pelajar diselenggarakan untuk membentuk beberapa sikap mahasiswa yang termaktub di dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) Nomor 3 Tahun 2020, yaitu menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain; serta bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan. Mahasiswa Program studi S1 Teknik Biomedik menjalankan kegiatan pertukaran pelajar ini dengan memanfaatkan program Indonesian International Student Mobility Awards (IISMA). IISMA adalah adalah skema beasiswa dari Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia untuk membiayai pelajar Indonesia dalam program

mobilitas satu semester di universitas terkemuka dan industri terkemuka di luar negeri. Beasiswa ini menawarkan dua skema untuk mahasiswa sarjana dan vokasi.

Tujuan pertukaran pelajar antara lain:

1) Belajar lintas kampus (dalam dan luar negeri), tinggal bersama dengan keluarga di kampus tujuan, wawasan mahasiswa tentang ke-Bhinneka Tunggal Ika akan makin berkembang, persaudaraan lintas budaya dan suku akan semakin kuat.
2) Membangun persahabatan mahasiswa antar daerah, suku, budaya, dan agama, sehingga meningkatkan semangat persatuan dan kesatuan bangsa.
3) Menyelenggarakan transfer ilmu pengetahuan untuk menutupi disparitas pendidikan baik antar perguruan tinggi dalam negeri, maupun kondisi pendidikan tinggi dalam negeri dengan luar negeri.

9.2. Struktur Kurikulum MB - KM

Struktur kurikulum yang dapat dilaksanakan melalui MB – KM dapat dilihat sebagaimana tabel 9.2. Kegiatan MB-KM program studi S1 Teknik Biomedik banyak dilakukan di semester 5 dan semester 6. Kegiatan MB-KM yang dilakukan baik dalam BKP Magang, Studi Independen, mapun Pertukaran Pelajar perlu diupayakan sesuai dengan kompetensi pendidikan mahasiswa maupun yang Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) untuk mendukung perkuliahan yang akan dijalani mahasiswa tersebut kedepannya. Hal ini cukup mendukung kemudahan konversi Mata Kuliah yang diajukan untuk dikonversi di departemen. Tabel 9.2 merupakan struktur kurikulum MB – KM yang didalamnya terdapat kode mata kuliah yang ada di departemen Teknik Biomedik untuk memungkinkan dikonversi dari BKP MB-KM. Mayoritas konversi Mata Kuliah yang memungkinkan ada di semester 4 hingga semester 7. Dari semua Mata Kuliah tersebut ada Mata Kuiah yang tidak bisa dikonversi dari BKP MB-KM diantaranya adalah Mata Kuliah Project Design (EB234603) 4 SKS, Pra Tugas Akhir (EB234703) 2 SKS, dan Tugas Akhir (EB234801) 4 SKS.

Table 9.2 Struktur kurikulum MB - KM

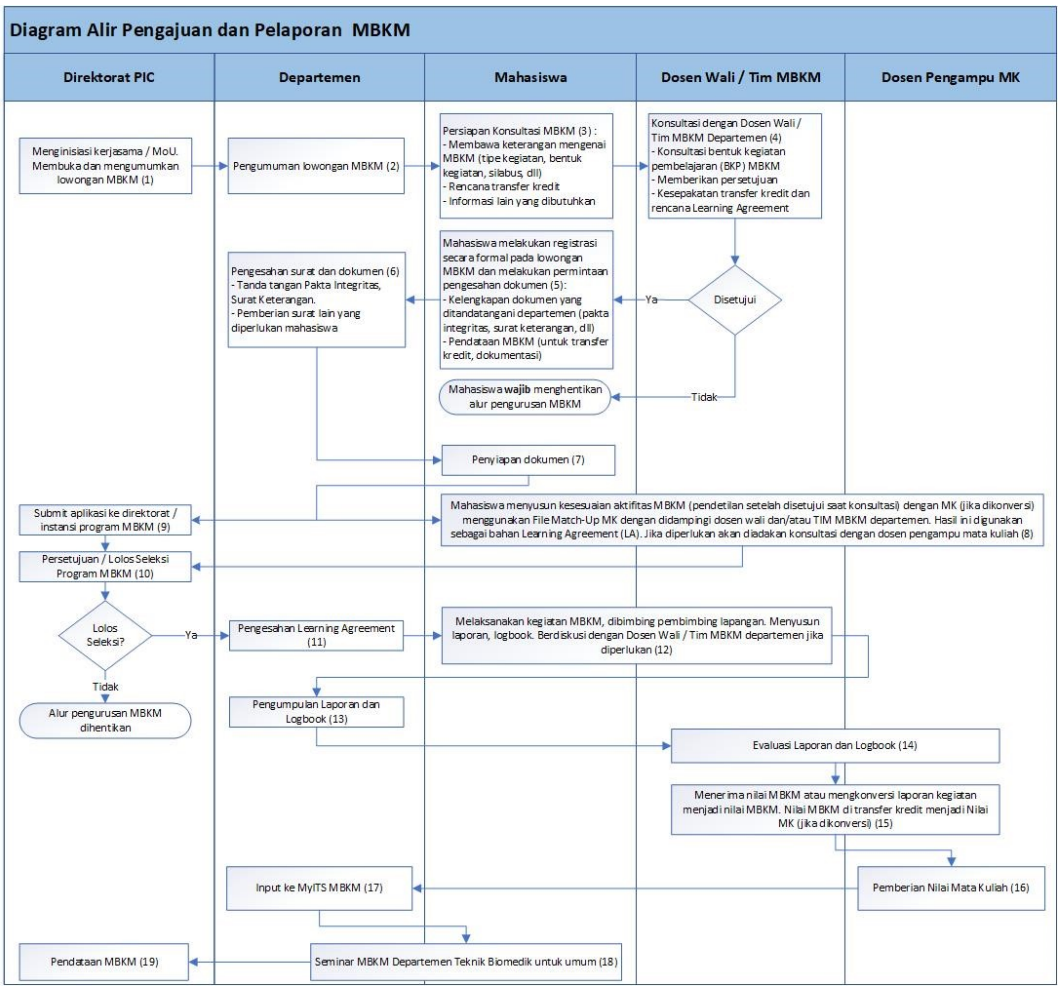
Semester	Kode MK								
8	EB234801								
7	EB234701	EB234702	EB234703	EB2349xx	_23xxxx	UG234916	UG23490x	UG234913	
6	EB234601	EB234602	EB234603	EB234604	EB2349xx	UG234914	UG234915	UG234912	UG234911
5	EB234501	EB234502	EB234503	EB234504	EB234505	EB234506	EB2349xx		
4	EB234401	EB234402	EB234403	EB234404	EB234405	EB234406			
3									
2									
1									

Keterangan: warna kuning MK yang akan dilaksanakan secara MB – KM
EB2349xx = Mata Kuliah Pilihan
23xxxx = Mata Kuliah Pengayaan

Beberapa ketentuan Mata Kuliah yang harus dilakukan dalam Proses Transfer Kredit diantaranya :

1. Urutan MK Konversi dari kegiatan MBKM :
   a. Mata Kuliah Non Inti
   b. Mata Kuliah Inti
   c. Mata Kuliah Umum MBKM
2. Pilihan transfer mata kuliah diutamakan diambilkan dari mata kuliah non inti yaitu:
   a. Mata kuliah pilihan / spesialisasi
   b. Mata kuliah penciri ITS (Bahasa Inggris, Teknopreneur, Wawasan dan Aplikasi Teknologi)
   c. Mata kuliah wajib kurikulum (Agama, Pancasila, Kewarganegaraan, Bahasa Indonesia)
   d. Mata kuliah pengayaan (di DTB atau departemen lain)
3. Pilihan transfer mata kuliah juga dapat diambilkan dari departemen lain. Tujuannya adalah untuk mendapatkan kesesuaian antara kegiatan MBKM dengan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK). Pilihan ini mengharuskan proses bersurat ke departemen lain. Harap mengkonsultasikan ke Dosen Wali / Tim MBKM Departemen.
4. Di Departemen Teknik Biomedik, diutamakan untuk melakukan transfer mata kuliah ke mata kuliah pilihan / spesialisasi.
5. Jika ingin mengkonversi ke mata kuliah inti harus memiliki syarat kesamaan CPMK ≥ 80% setelah melalui review program studi.

6. Untuk Mata Kuliah Inti Project Design, Proposal Tugas Akhir, dan Tugas Akhir tidak diperkenankan untuk dilakukan konversi mata kuliah.
7. Untuk Mata Kuliah Inti Kerja Praktik, proses konversi juga mengharuskan membuat buku laporan kerja praktik.
8. Ketentuan lain dari proses transfer kredit dapat didiskusikan dengan Dosen Wali / Tim MBKM Departemen Teknik Biomedik.
9. Secara garis besar terkait Pengajuan dan Pelaporan kegiatan MB-KM dapat dilihat sebagaimana gambar berikut.



Gambar Diagram Alir Pengajuan dan Pelaporan MBKM

Daftar MK Inti yang tidak dapat dikonversi

Berikut ini adalah daftar Mata Kuliah yang tidak bisa di konversi di departemen Teknik Biomedik sebagaimana tabel berikut

Tabel Mata Kuliah inti yang tidak bisa di konversi

SEMESTER VI		
Kode	**Mata Kuliah**	**SKS**
Code	***Course Name***	***Credit***
EB234603	**Project Design**	4
	Project Design	
SEMESTER VII		
Kode	**Mata Kuliah**	**SKS**
Code	***Course Name***	***Credit***
EB234703	**Pra Tugas Akhir**	**2**
	Preliminary of Final Project	
SEMESTER VIII		
Kode ***Code***	**Mata Kuliah** ***Course Name***	**SKS** ***Credit***
EB234801	**Tugas Akhir** ***Final Project***	**4**

Daftar MK Inti yang dapat dikonversi (dengan syarat kesamaan CPMK ≥ 80% dan melalui review prodi)

SEMESTER IV		
Kode	**Mata Kuliah**	**SKS**
Code	***Course Name***	***Credit***
EB234401	**Dasar Mikroprosesor dan Mikrokontroller**	**3**
	Fundamentals of Microcontrollers and Microprocessors	
EB234402	Dasar Sistem Pengaturan dan Laboratorium	4
	Fundamentals of Control Systems and Laboratory	
EB234403	Dasar Biomekanika	3
	Fundamentals of Biomechanics	
EB234404	Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium	3
	Biomedical Signal Processing and Laboratory	
EB234405	Biomaterial	3
	Biomaterials	
EB234406	**Sistem Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium**	5

	Biomedical Instrumentations System and Laboratory	

SEMESTER V		
Kode ***Code***	**Mata Kuliah** ***Course Name***	**SKS** ***Credit***
EB234501	**Sistem Mikroelektronika Biomedika**	**3**
	Microelectronic System in Biomedical Applications	
EB234502	Pencitraan Biomedika	3
	Biomedical Imaging	
EB234503	Human-Machine Interaction	3
	Human-Machine Interaction	
EB234504	Dasar Sistem Cerdas	3
	Fundamentals of Intelligent Systems	
EB234505	Teknik Biomagnetika	3
	Biomagnetic Engineering	
EB234506	Biomodeling	3
	Biomodelling	
EB2349xx	Mata Kuliah Pilihan	3
	Elective Course	

SEMESTER VI		
Kode	**Mata Kuliah**	**SKS**
Code	***Course Name***	***Credit***
EB234601	Teknik Klinika	2
	Clinical Engineering	
EB234602	Kelistrikan Biomedika	2
	Electrical Systems in Biomedical Application	
EB234603	**Project Design**	4
	Project Design	
EB234604	Kerja Praktik	2
	On Job Training	
EB2349xx	Mata Kuliah Pilihan	3
	Elective Course	

SEMESTER VII		
Kode	**Mata Kuliah**	**SKS**
Code	***Course Name***	***Credit***
EB234701	Biocybernetics	3
	Biocybernetics	
EB234702	Analisis Sinyal Nonstasioner	3
	Non-stationary Signal Analysis	
EB234703	**Pra Tugas Akhir**	**2**
	Preliminary of Final Project	
EB2349xx	Mata Kuliah Pilihan	3
	Elective Course	
__23xxxx	Mata Kuliah Pengayaan	*3*
	Enrichment Course	

Daftar MK Non Inti yang dapat dikonversi (dengan tetap mendiskusikan bersama Dosen Wali / Tim MBKM Departemen)

- **MK Wajib Kurikulum dan Penciri ITS**

SEMESTER VI		
Kode	**Mata Kuliah**	**SKS**
Code	***Course Name***	***Credit***
UG234914	Bahasa Inggris	2
	English	
UG234915	Teknopreneur	2
	Technopreneurship	
UG234912	Bahasa Indonesia	2
	Indonesian	
UG234911	Pancasila	2
	Pancasila	

SEMESTER VII		
Kode	**Mata Kuliah**	**SKS**
Code	***Course Name***	***Credit***
UG234916	Aplikasi Teknologi dan Transformasi Digital	3
	Application of Technology and Digital Transformation	
UG23490x	Agama	2
	Religion Studies	

UG234913	Kewarganegaraan	2
	Civics	

- **MK Pilihan / Spesialisasi**

A. Instrumentasi Biomedika Cerdas ***A. Intelligent Biomedical Instrumentation***		
Kode ***Code***	**Mata Kuliah** ***Course Name***	**SKS** ***Credit***
EB234901	Rancangan Sistem Instrumentasi Biomedika Cerdas *Intelligent Biomedical Instrumentation Systems Design*	3
EB234902	Sistem Telemedicine *Telemedicine Systems*	3
EB234903	Sistem Diagnosis Berbasis Decision Support System *Decision Support Based Diagnosis Systems*	3

B. Teknologi Assistif dan Rehabilitasi Medika ***B. Assistive Technology and Rehabilitation Engineering***		
Kode ***Code***	**Mata Kuliah** ***Course Name***	**SKS** ***Credit***
EB234904	Assistive and Welfare Technologies *Assistive and Welfare Technologies*	3
EB234905	Robotika Medika *Medical Robotics*	3
EB234906	Teknik Rehabilitasi *Rehabilitation Engineering*	3

C. Pencitraan dan Pengolahan Citra Medika ***C. Medical Imaging and Medical Image Processing***		
Kode ***Code***	**Mata Kuliah** ***Course Name***	**SKS** ***Credit***
EB234907	Pencitraan Ultrasonik *Medical Ultrasonic Imaging*	3
EB234908	Pengolahan Citra Medika *Medical Image Processing*	3
EB234909	Multimodal Biomedical Data Analysis	3

	Multimodal Biomedical Data Analysis	

D. Informatika Medika ***D. Medical Informatics***		
Kode ***Code***	**Mata Kuliah** ***Course Name***	**SKS** ***Credit***
EB234910	Manajemen Informasi Medika *Medical Information Management*	3
EB234911	Database Medika dan Optimasi *Medical Database and Optimization*	3
EB234912	Komputasi Genomik *Genomic Computation*	3

- **MK Pengayaan (dan MK Pengayaan di departemen lain di ITS)**

Mata Kuliah Pengayaan ***Enrichment Course***		
Kode ***Code***	**Mata Kuliah** ***Course Name***	**SKS** ***Credit***
EB234301	Dasar Biomekanika *Fundamentals of Biomechanics*	3
EB234406	Sistem Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium *Biomedical Instrumentations System and Laboratory*	5
EB234504	Dasar Sistem Cerdas *Fundamentals of Intelligent Systems*	3
UG234917	Kuliah Kerja Nyata Tematik * *Community Outreach Program **	3

Daftar MK Umum MBKM

Tabel Daftar Mata Kuliah MBKM

No	Kode	Mata Kuliah	Course	Program	Jumlah sks
1	UG184951	Kepemimpinan Global	Global Leadership	Sarjana	3
	UG191951	Kepemimpinan Global	Global Leadership	Sarjana Terapan	3
2	UG184952	Pengembangan Profesional	Professional Development	Sarjana	3
	UG191952	Pengembangan Profesional	Professional Development	Sarjana Terapan	3
3	UG184953	Kewirausahaan Bisnis	Business Enterpreunership	Sarjana	3
	UG191953	Kewirausahaan Bisnis	Business Enterpreunership	Sarjana Terapan	3
4	UG184954	Kewirausahaan Sosial	Social Enterpreunership	Sarjana	3
	UG191954	Kewirausahaan Sosial	Social Enterpreunership	Sarjana Terapan	3
5	UG184955	Pemikiran Kreatif dan Inovatif	Creative and Innovative Thinking	Sarjana	3
	UG191955	Pemikiran Kreatif dan Inovatif	Creative and Innovative Thinking	Sarjana Terapan	3
6	UG184956	Literasi Cerdas	Smart Literacy	Sarjana	3
	UG191956	Literasi Cerdas	Smart Literacy	Sarjana Terapan	3
7	UG184957	Pengembangan Softskill	Softskill Development	Sarjana	3
	UG191957	Pengembangan Softskill	Softskill Development	Sarjana Terapan	3
8	UG184958	Empati dan kepedulian	Empathy and Caring	Sarjana	3
	UG191958	Empati dan kepedulian	Empathy and Caring	Sarjana Terapan	3
9	UG184959	Komunikasi handal dan Team work	Reliable communication and Team work	Sarjana	3
	UG191959	Komunikasi handal dan Team work	Reliable communication and Team work	Sarjana Terapan	3
10	UG184960	Pemecahan Masalah Kompleks	Complex Problem Solution	Sarjana	3
	UG191960	Pemecahan Masalah Kompleks	Complex Problem Solution	Sarjana Terapan	3
11	UG184961	Energi dan Lingkungan	Energy and the Environment	Sarjana	3
	UG191961	Energi dan Lingkungan	Energy and the Environment	Sarjana Terapan	3
12	UG184962	Dasar-dasar Konservasi	Foundations of Conservation	Sarjana	3
	UG191962	Dasar-dasar Konservasi	Foundations of Conservation	Sarjana Terapan	3
13	UG184963	Manajemen Lingkungan	Environmental Management & Assessment	Sarjana	3
	UG191963	Manajemen Lingkungan	Environmental Management & Assessment	Sarjana Terapan	3
14	UG184964	Kebijakan Energi Berkelanjutan	Sustainable Energy: Policy & Governance	Sarjana	3
	UG191964	Kebijakan Energi Berkelanjutan	Sustainable Energy: Policy & Governance	Sarjana Terapan	3
15	UG184965	Pengantar Sejarah Abad Pertengahan	Introduction to Medieval History	Sarjana	3
	UG191965	Pengantar Sejarah Abad Pertengahan	Introduction to Medieval History	Sarjana Terapan	3
16	UG184966	Sinema Italia	Italian Cinema	Sarjana	3
	UG191966	Sinema Italia	Italian Cinema	Sarjana Terapan	
17	UG184967	Etika dalam Globalisasi dan Konteks Berkelanjutan	Ethics in a Globalization and Sustainability Context	Sarjana	3
	UG191967	Etika dalam Globalisasi dan Konteks Berkelanjutan	Ethics in a Globalization and Sustainability Context	Sarjana Terapan	3

9.3. CPL MB - KM

Tuliskan CPL / Kompetensi tambahan apa saja yang dapat diraih melalui kegiatan MB - KM dalam bentuk Tabel berikut

Table 9.3 CPL yang dicapai melalui MB - KM

No -1	Semester -2	Kode MK -3	Nama MK -4	SKS -5	CPL yang dibebankan pada MK -6												Bentuk MB - KM yang Ditetapkan -7	Keterangan -8
					CPL -1	CPL -2	CPL -3	CPL -4	CPL -5	CPL -6	CPL -7	CPL -8	CPL -9	CPL -10	CPL -11	CPL -12		
1	IV	EB234401	Dasar Mikroprosesor dan Mikrokontroller	3		V				V			V					
2	IV	EB234402	Dasar Sistem Pengaturan dan Laboratorium	4				V	V	V								
3	IV	EB234403	Dasar Biomekanika	3		V		V						V				
4	IV	EB234404	Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium	3		V			V	V		V						

No -1	Semester -2	Kode MK -3	Nama MK -4	SKS -5	CPL yang dibebankan pada MK -6												Bentuk MB - KM yang Ditetapkan -7	Keterangan -8
					CPL -1	CPL -2	CPL -3	CPL -4	CPL -5	CPL -6	CPL -7	CPL -8	CPL -9	CPL -10	CPL -11	CPL -12		
5	IV	EB234405	Biomaterial	3		V				V				V				
6	IV	EB234406	Sistem Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium (2x per minggu + muatan sensor + team teaching)	5					V	V		V						
7	V	EB234501	Sistem Mikroelektronika Biomedika	3						V		V		V	V			
8	V	EB234502	Pencitraan Biomedika	3		V				V		V		V				
9	V	EB234503	Human-Machine Interaction	3		V			V			V		V				
10	V	EB234504	Dasar Sistem Cerdas	3		V			V	V		V						

No -1	Semester -2	Kode MK -3	Nama MK -4	SKS -5	CPL yang dibebankan pada MK -6												Bentuk MB - KM yang Ditetapkan -7	Keterangan -8
					CPL -1	CPL -2	CPL -3	CPL -4	CPL -5	CPL -6	CPL -7	CPL -8	CPL -9	CPL -10	CPL -11	CPL -12		
11	V	EB234505	Teknik Biomagnetika	3		V		V	V					V				
12	V	EB234506	Biomodeling	3		V			V						V			
13	VI	EB234601	Teknik Klinika	2		V			V	V				V				
14	VI	EB234602	Kelistrikan Biomedika	2		V						V	V					
15	VI	EB234603	Project Design	4			V				V		V					Tidak Bisa dikonversi
16	VI	EB234604	Kerja Praktik	2		V			V									
17	VII	UG234914	Bahasa Inggris	2	V		V				V							

No -1	Semester -2	Kode MK -3	Nama MK -4	SKS -5	CPL yang dibebankan pada MK -6												Bentuk MB - KM yang Ditetapkan -7	Keterangan -8
					CPL -1	CPL -2	CPL -3	CPL -4	CPL -5	CPL -6	CPL -7	CPL -8	CPL -9	CPL -10	CPL -11	CPL -12		
18	VII	UG234915	Teknopreneur	2														
19	VI	UG234912	Bahasa Indonesia	2				V	V	V								
20	VI	UG234911	Pancasila	2				V	V	V	V							
21	VII	EB234701	Biocybernetics	3		V			V			V						
22	VII	EB234702	Analisis Sinyal Nonstasioner	3		V			V	V				V				
23	VII	EB234703	Pra Tugas Akhir	2														Tidak Bisa dikonversi
24	VII	UG184916	Wawasan dan Aplikasi Teknologi	3	V		V									V		

No -1	Semester -2	Kode MK -3	Nama MK -4	SKS -5	CPL yang dibebankan pada MK -6												Bentuk MB - KM yang Ditetapkan -7	Keterangan -8
					CPL -1	CPL -2	CPL -3	CPL -4	CPL -5	CPL -6	CPL -7	CPL -8	CPL -9	CPL -10	CPL -11	CPL -12		
25	VII	UG18490x	Agama	2														
26	VII	UG184913	Kewarganegaraan	2				V	V	V	V							
27	VIII	EB234801	Tugas Akhir	4														Tidak Bisa dikonversi
28	V/VI/VII	EB234901	Rancangan Sistem Instrumentasi Biomedika Cerdas	3					V			V	V					A
29	V/VI/VII	EB234902	Sistem Telemedicine	3		2V						V			V			A
30	V/VI/VII	EB234903	Sistem Diagnosis Berbasis Decision Support System	3					V					V	V			A
31	V/VI/VII	EB234904	Assistive and Welfare Technologies	3		V			V	V		V						B
32	V/VI/VII	EB234905	Robotika Medika	3		V		V		V								B
33	V/VI/VII	EB234906	Teknik Rehabilitasi	3		V			V			V		V				B
34	V/VI/VII	EB234907	Pencitraan Ultrasonik	3		V			V			V	V					C
35	V/VI/VII	EB234908	Pengolahan Citra Medika	3		V			V			V						C

No -1	Semester -2	Kode MK -3	Nama MK -4	SKS -5	CPL yang dibebankan pada MK -6												Bentuk MB - KM yang Ditetapkan -7	Keterangan -8
					CPL -1	CPL -2	CPL -3	CPL -4	CPL -5	CPL -6	CPL -7	CPL -8	CPL -9	CPL -10	CPL -11	CPL -12		
36	V/VI/VII	EB234909	Multimodal Biomedical Data Analysis	3		V			V			V			V			C
37	V/VI/VII	EB234910	Manajemen Informasi Medika	3		v			v						v			D
38	V/VI/VII	EB234911	Database Medika dan Optimasi	3		v			v	v				v				D
39	V/VI/VII	EB234912	Komputasi Genomik	3		v			v	v				v				D
			Total sks	107														

Keterangan :

1.Magang
2.Studi Independen
3.Pertukaran Pelajar
A = Spesialisasi Instrumentasi Biomedika Cerdas
B = Spesialisasi Teknologi Assistif dan Rehabilitasi Medika
C = Spesialisasi Pencitraan dan Pengolahan Citra Medika
D = Spesialisasi Informatika Medika

Tabel Capaian Pembelajaran dan Deskripsi Capaian Pembelajaran

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**Deskripsi Capaian Pembelajaran (CPL)** ***Description of Learning Outcomes***
CPL-01	Mampu **menunjukan** sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum, mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreativitas dan inovasi, ekselensi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal *Able to demonstrate attitudes and character that reflect: devotion to God Almighty, ethics and integrity, noble character, sensitivity and care about social and environmental problems, respecting cultural differences and pluralism, upholding law enforcement, prioritizing the interests of the nation and wider community through creativity and innovation, excellence, strong leadership, synergy and other potential to achieve maximum results.*
CPL-02	Mampu **mengkaji** dan **memanfaatkan** ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Biomedik, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif *Able to study and utilize science and technology in order to apply it to the field of Biomedical Engineering and able to make appropriate decisions from the results of one's own work or group work in the form of final assignment reports or forms of learning activities others whose output is equivalent to the final assignment through logical, critical, systematic and innovative thinking.*
CPL-03	Mampu **mengelola** pembelajaran diri sendiri, dan **mengembangkan** diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan memeperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi *Able to manage one's own learning, and develop oneself as a lifelong learner to compete at national and international levels, in order to*

Capaian Pembelajaran *Learning Outcomes*	Deskripsi Capaian Pembelajaran (CPL) *Description of Learning Outcomes*
	make a real contribution to solving problems by paying attention to the principles of sustainability.
CPL-04	Mampu **menerapkan** Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika. *Able to apply Natural Sciences and Mathematics in the field of Biomedical Engineering*
CPL-05	Mampu **menemukan**, **memahami**, **menjelaskan**, **merumuskan**, dan **menyelesaikan** permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika. *Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics.*
CPL-06	Mampu **merancang** dan **melaksanakan** eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, **menganalisa** dan **menginterpretasi** data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan. *Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions*
CPL-07	Mampu **berkomunikasi** secara efektif baik lisan maupun tulisan *Have good skills in oral and writing communications*
CPL-08	Mampu **mendesain** komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan **mengenali/memanfaatkan** sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global *Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight*
CPL-09	Mampu **merencanakan**, **menyelesaikan**, dan **mengevaluasi** tugas di dalam batasan-batasan yang ada

Capaian Pembelajaran *Learning Outcomes*	Deskripsi Capaian Pembelajaran (CPL) *Description of Learning Outcomes*
	Able to plan, complete, and evaluate tasks within existing boundaries
CPL-10	Mampu **bekerja dalam tim** lintas disiplin dan budaya serta **bertanggung jawab** kepada masyarakat dan **mematuhi hukum dan etika profesi** dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika *Able to work in interdisciplinary and intercultural teams and be responsible to the community and comply with legal and professional ethics in solving Biomedical Engineering problems*
CPL-11	Mampu **mengetahui/mengikuti** perkembangan terkini dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta **menyikapinya secara obyektif** dengan mengedepankan nilai-nilai kebenaran universal *Able to know / follow the latest developments in the field of science and technology and to react objectively by promoting the values of universal truth*
CPL-12	Mampu **menerapkan** prinsip-prinsip teknologi dan **kemampuan manajerial** untuk dapat **berkarya** di bidang Teknik Biomedika maupun dalam kehidupan bersama di masyarakat pada tingkat nasional dan internasional *Able to apply the principles of technology and managerial ability to be able to work in the field of Biomedical Engineering as well as in community life in the national and international level*

9.4. Ketentuan pelaksanaan kegiatan MBKM Departemen

No	Bentuk MB - KM	Syarat	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)
1	Magang	a) Minimal semester 5 b) Dengan persetujuan dosen pembimbing akademik mahasiswa mendaftar/ melamar dan mengikuti seleksi magang sesuai ketentuan tempat magang. c) Mendapatkan persetujuan Dosen Pembimbing Akademik (DPA) dan mendapatkan dosen pembimbing magang. d) Melaksanakan kegiatan Magang sesuai arahan supervisor dan dosen pembimbing magang. e) Mengisi logbook sesuai dengan aktivitas yang dilakukan. f) Menyusun laporan kegiatan dan menyampaikan laporan kepada supervisor dan dosen pembimbing. g) selama 6 bulan disetarakan dengan 20 SKS. h) Mendiskusikan transfer kredit yang mungkin dilakukan dan merencanakan learning agreement. Perlu diketahui bahwa pada learning agreement dituliskan jika konversi mata kuliah memiliki batas waktu tertentu.	Hal yang harus diperhatikannoleh mahasiswa dalam mengikuti kegiatan Magang. • Mahasiswa menyusun kesesuaian aktifitas MBKM dengan mata kuliah yang ingin ditransfer (jika ingin dikonversi). Proses ini disebut Match-Up Mata Kuliah. proses Match-Up dengan cara membandingkan silabus mata kuliah di DTB dengan unversitas Mitra. Link dokumen pendukung MBKM dapat diakses pada link berikut ini: https://linktr.ee/mbkmDTBITS • Selama proses MBKM mahasiswa diharuskan membuat Laporan dan Logbook. • Setelah mahasiswa selesai melaksanakan kegiatan MBKM, Laporan dan Logbook diserahkan ke Departemen. • Mahasiswa yang tidak menyelesaikan kegiatan MBKM dengan alasan yang jelas, transfer kredit tidak dapat di proses.

No	Bentuk MB - KM	Syarat	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)
			• Mahasiswa peserta MBKM harus mengikuti seminar mahasiswa MBKM DTB. Masing-masing mahasiswa peserta MBKM mempresentasikan kegiatan MBKMnya. Dibuka untuk umum sebagai sarana berbagi pengalaman kegiatan MBKM. • Konversi MK Kerja Praktek harus dilengkapi dengan laporan sebagaimana mahasiswa yang mengambil KP.
2	Studi Independen	a) Minimal semester 3 b) Mendapatkan persetujuan Dosen Pembimbing Akademik (DPA). c) Membuat proposal kegiatan Studi Independen lintas disiplin. d) Melaksanakan kegiatan Studi Independen. e) Menghasilkan produk atau mengikuti lomba tingkat nasional atau internasional. f) Menyusun laporan kegiatan dan menyampaikan laporan dalam bentuk presentasi. g) Mendiskusikan transfer kredit yang mungkin dilakukan dan merencanakan learning agreement. Perlu diketahui bahwa pada learning agreement dituliskan jika konversi mata kuliah memiliki batas waktu tertentu.	Hal yang harus diperhatikannoleh mahasiswa dalam mengikuti kegiatan Studi Independen. • Mahasiswa menyusun kesesuaian aktifitas MBKM dengan mata kuliah yang ingin ditransfer (jika ingin dikonversi). Proses ini disebut Match-Up Mata Kuliah. proses Match-Up dengan cara membandingkan silabus mata kuliah di DTB dengan unversitas Mitra. Link dokumen pendukung MBKM dapat diakses pada link berikut ini: https://linktr.ee/mbkmDTBITS • Selama proses MBKM mahasiswa diharuskan membuat Laporan dan Logbook.

No	Bentuk MB - KM	Syarat	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)
			• Setelah mahasiswa selesai melaksanakan kegiatan MBKM, Laporan dan Logbook diserahkan ke Departemen. • Mahasiswa yang tidak menyelesaikan kegiatan MBKM dengan alasan yang jelas, transfer kredit tidak dapat di proses. • Mahasiswa peserta MBKM harus mengikuti seminar mahasiswa MBKM DTB. Masing-masing mahasiswa peserta MBKM mempresentasikan kegiatan MBKMnya. Dibuka untuk umum sebagai sarana berbagi pengalaman kegiatan MBKM. • Konversi MK Kerja Praktek harus dilengkapi dengan laporan sebagaimana mahasiswa yang mengambil KP.
3	Pertukaran Pelajar	a) Minimal semester 3 b) Mendapatkan persetujuan Dosen Pembimbing Akademik (DPA). c) Mengikuti program kegiatan luar prodi sesuai dengan ketentuan pedoman akademik yang ada. d) Mendiskusikan transfer kredit yang mungkin dilakukan dan merencanakan learning agreement. Perlu diketahui bahwa pada	Hal yang harus diperhatikannoleh mahasiswa dalam mengikuti kegiatan Pertukaran Pelajar. • Mahasiswa menyusun kesesuaian aktifitas MBKM dengan mata kuliah yang ingin ditransfer (jika ingin dikonversi). Proses ini disebut Match-Up Mata Kuliah. proses Match-Up dengan cara membandingkan silabus mata kuliah di DTB dengan unversitas Mitra. Link dokumen pendukung

No	Bentuk MB - KM	Syarat	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)
		learning agreement dituliskan jika konversi mata kuliah memiliki batas waktu tertentu.	MBKM dapat diakses pada link berikut ini: https://linktr.ee/mbkmDTBITS • Selama proses MBKM mahasiswa diharuskan membuat Laporan dan Logbook. • Setelah mahasiswa selesai melaksanakan kegiatan MBKM, Laporan dan Logbook diserahkan ke Departemen. • Mahasiswa yang tidak menyelesaikan kegiatan MBKM dengan alasan yang jelas, transfer kredit tidak dapat di proses. • Mahasiswa peserta MBKM harus mengikuti seminar mahasiswa MBKM DTB. Masing-masing mahasiswa peserta MBKM mempresentasikan kegiatan MBKMnya. Dibuka untuk umum sebagai sarana berbagi pengalaman kegiatan MBKM. • Konversi MK Kerja Praktek harus dilengkapi dengan laporan sebagaimana mahasiswa yang mengambil KP.

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 10

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Document Code**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Anatomi dan Fisiologi ***Anatomy and Physiology***	EB234101	Biocybernetics	T=3	P=0	I	Oct 30, 2023

OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***	**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***	**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***
	(Prof. Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, S.Si., M.Si.)	**(Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng.)**	**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**

Capaian Pembelajaran	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK**	

Learning Outcomes	***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-02 *PLO-02*	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Biomedik, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif. *Able to study and utilize science and technology in order to apply it to the field of Biomedical Engineering and able to make appropriate decisions from the results of one's own work or group work in the form of final assignment reports or forms of learning activities others whose output is equivalent to the final assignment through logical, critical, systematic and innovative thinking.*
	CPL-04 *PLO-04*	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika. *Able to apply Natural Sciences and Mathematics in the field of Biomedical Engineering.*
	CPL-08 *PLO-08*	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. *Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight.*
	CPL-10 *PLO-10*	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika. *Able to work in interdisciplinary and intercultural teams and be responsible to the community and comply with legal and professional ethics in solving Biomedical Engineering problems.*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	

	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang tubuh manusia serta definisi dari anatomi dan fisiologi. *Students understand and able to explain about human body and the definition of anatomy and physiology*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang level organisasi (chemical, cellular, tissue, organ, organ system, organism levels of organization). *Students understand and able to explain about organization level (chemical, cellular, tissue, organ, organ system, organism level of organization).*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa susunan anatomi dan fisiologi dari sistem integumentary, sistem rangka, sistem otot, sistem pencernaan dan sistem urinary. *Students are able to explain and analyze the structure of anatomy and physiology of integumentary system, skeletal system, muscle system, digestive system and urinary system.*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa susunan anatomi dan fisiologi dari sistem syaraf dan sistem kelenjar. *Students are able to explain and analyze the structure of anatomy and physiology of nervous system and glandular system.*
	CP MK 5 ***CLO 5***	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa susunan anatomi dan fisiologi dari sistem pernafasan. *Students are able to explain and analyze the structure of anatomy and physiology of respiratory system.*
	CP MK 6 ***CLO 6***	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa susunan anatomi dan fisiologi dari sistem kardiovaskular. *Students are able to explain and analyze the structure of anatomy and physiology of cardiovascular system.*
	CP MK 7 ***CLO 7***	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa susunan anatomi dan fisiologi dari sistem limpa, sistem reproduksi. *Students are able to explain and analyze the structure of anatomy and physiology of lymphoid system and reproduction system.*
	CP MK 8 ***CLO 8***	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang applied physiology, medical ethics, experiment with human subject, special topics on medical anatomy and physiology.

		Students understand and able to explain about applied physiology, medical ethics, experiment with human subject, special topics on medical anatomy and physiology.

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*		√										
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*		√										
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*				√								
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*				√								
CPMK 5 / SUB CPMK 5 *CLO 5 / LLO 5*								√				
CPMK 6 / SUB CPMK 6								√				

	CLO 6 / LLO 6												
	CPMK 7 / SUB CPMK 7 *CLO 7 / LLO 7*										√		
	CPMK 8 / SUB CPMK 8 *CLO 8 / LLO 8*										√		

Diskripsi Singkat MK ***Short Description of Course***	Mata kuliah ini berisi tentang dasar-dasar anatomi dan fisiologi tubuh manusia mulai dari tingkatan sel hingga sistem organ. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa memahami dasar anatomi dan fisiologi tubuh manusia dan mampu memanfaatkan pemahaman tersebut dalam disiplin ilmu Teknik Biomedika. *This course studies about fundamentals of anatomy and physiology of human body start from cells to organ system. This course purposed for students to understand the fundamental of anatomy and physiology of human body and able to use that understanding in Biomedical Engineering fields.*
Bahan Kajian: Materi pembelajaran ***Course Materials:***	1. Pengantar studi tentang tubuh manusia / *Introduction to human body* 2. Level organisasi (*chemical, cellular, tissue, organ, organ system, organism levels of organization*) / *Organization level (chemical, cellular, tissue, organ, organ system, organism levels of organization).* 3. Anatomi dan fisiologi dari 11 sistem organ (sistem integumentary, sistem rangka, sistem otot, sistem syaraf, sistem kelenjar, sistem pencernaan, sistem urinary, sistem pernafasan, sistem kardiovaskular, sistem limpa, sistem reproduksi) / *Anatomy and physiology of 11 organ system (integumentary system, skeletal system, musle system, nervous system, glandular system, digestive system, urinary system, respiratory system, cardiovascular system, lymphoid system, reproduction system).* 4. *Applied physiology*

	5. *Medical ethics* 6. *Experiment with human subject* 7. *Special topics on medical anatomy and physiology*
Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** 1. Frederic H Martini et. al., Fundamentals of Anatomy and Physiology, Prentice Hall Intl. Inc., USA, 5th Ed, 2001. 2. Wynn Kapit et. al., Anatomy Coloring Book, Benjamin Cumings Science Publishing, USA, 3rd Ed, 2002. *3.* Wynn Kapit et. al., Physiology Coloring Book, Benjamin Cumings Science Publishing, USA, 2nd Ed, 2000. **Pendukung / *Supporting*:**
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Prof. Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati, S.Si., M.Si. Prof. Dr. Dewi Hidayati, S.Si., M.Si. Nova Maulidina Ashuri, S.Si., M.Si.
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	-

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang tubuh manusia serta definisi dari anatomi dan fisiologi. *Students understand and able to explain about human body and the definition of anatomy and physiology.*	• Ketepatan waktu pengumpulan tugas. • Kebenaran jawaban tugas. • Keberhasilan menjelaskan tugas dengan baik. • *Punctuality in assignment submission.* • *The correctness of the answer to the task.*	**Non-tes :** **Tugas 1 :** Mengerjakan soal tentang • Contoh anatomi dan fisiologi pada sistem organ tertentu. • Contoh homeostatis. ***Non-test :***	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] • *Presentation and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 1 x 50”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Pengantar anatomi dan fisiologi • Definisi anatomi dan fisiologi • Homeostasis • Review 11 sistem organ **[Link materi di MyITSClassroom]** • *Introduction of anatomy and physiology*	**7.5**

		• *The success of explaining the task well.*	***Task 1:*** *Answering the questions about:* • *Example of the anatomy and physiology of certain organ system.* • *Example of homeostatic.*	*[SA : 1 x 60"]* *[SS : 1 x 60"]*		• *Definition of anatomy and physiology* • *Homeostatic* • *11 Organ system review*	
2-3	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang level organisasi (*chemical*, *cellular*, *tissue*, *organ*, *organ system*, *organism levels of organization*). *Students understand and able to explain about organization level (chemical, cellular, tissue, organ, organ system, organism level of organization).*	• Ketepatan waktu pengumpulan tugas. • Kebenaran jawaban tugas. • Keberhasilan menjelaskan tugas dengan baik.Able to calculate the central tendency of a group of data. • *Punctuality in assignment submission.*	**Non-tes :** **Tugas 2 :** Mengerjakan soal tentang • Contoh level organisasi pada sistem organ tertentu. • Contoh *chemical, celluar*, dan *tissue level.* ***Non-test :***	• Kuliah, diskusi, tanya jawab. 2 x [TM : 3 x 50"] 2 x [BM : 3 x 50"] 2 x [PT : 3 x 50"] • *Presentation, discussion, ask and answer,*		• Konsep level organisasi • *Chemical level of organization* • *Cellular level of organization* • *Tissue level of organization* • *Concept of organization level*	**5**

		• *The correctness of the answer to the task.* • *The success of explaining the task well.*	***Task 2 :*** *Answering the questions about* *• Example of organization level on certain system organ.* *• Example of chemical, cellular, and tissue level.*	*exercise, assignment* *2 x [FF : 3 x 50”]* *2 x [SA : 3 x 50”]* *2 x [SS : 3 x 50”]*		• *Chemical level of organization* • *Cellular level of organization* • *Tissue level of organization*	
4 - 5	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa susunan anatomi dan fisiologi dari sistem integumentary, sistem rangka, dan sistem otot. *Students are able to explain and analyze the structure of anatomy and physiology of integumentary system, skeletal system, and muscle system.*	• Ketepatan dalam menjelaskan pemahaman konsep. • Keberhasilan menjelaskan presentasi dengan baik. • Kelengkapan dan kerapian hasil laporan presentasi. • *The accuracy of explaining concept understanding.*	**Non-tes :** **Presentasi 1 :** Presentasi tentang sistem integumentary, sistem rangka, dan sistem otot. ***Non-test :*** ***Presentation 1 :*** *Presentation about integumentary system, skeletal*	• Kuliah, diskusi, tanya jawab. 2 x [TM : 3 x 50”] 2 x [BM : 3 x 50”] 2 x [PT : 3 x 50”] • *Presentation, discussion, ask and answer.*		• Sistem integumentary • Sistem rangka : jaringan *osseous*, struktur tulang, *axial skeleton*, *appendicular skeleton*, artikulasi. • Sistem otot : jaringan otot, sistem otot. • *Integumentary system*	**5**

		• *The success of explaining the presentation well.* • The comprehensiveness and neatness of the result of presentation report.	*system and musle system.*	*2 x [FF : 3 x 50”]* *2 x [SA : 3 x 50”]* *2 x [SS : 3 x 50”]*		• *Skeletal system: osseous tissue, bone structure, axial skeleton, appendicular skeleton, and articulation.*	
6	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa susunan anatomi dan fisiologi dari sistem syaraf dan sistem kelenjar *Students are able to explain and analyze the structure of anatomy and physiology of nervous system and glandular system.*	• Ketepatan dalam menjelaskan pemahaman konsep. • Keberhasilan menjelaskan presentasi dengan baik. • Kelengkapan dan kerapian hasil laporan presentasi. • *The accuracy of explaining concept understanding.*	**Non-tes :** **Presentasi 2 :** Presentasi tentang sistem saraf dan sistem kelenjar.	• Kuliah, diskusi, tanya jawab. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] • *Presentation, discussion, ask and answer.*		• Sistem syaraf : jaringan syaraf, *spinal cord, spinal nerves, spinal reflexes, brain and cranial nerves.* • Sistem kelenjar endokrin. • *Nervous system: nervous tissue, spinal cord, spinal*	**5**

		• *The success of explaining the presentation well.* • *The comprehensiveness and neatness of the result of presentation report.*	***Non-test :*** ***Presentation 2 :*** *Presentation about nervous system and glandular system.*	*[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*		*nerves, spinal reflexes, brain and cranial nerves.* • *Endocrine glandular system.*	
7	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa susunan anatomi dan fisiologi dari sistem pencernaan dan sistem urinary. *Students are able to explain and analyze the structure of anatomy and physiology of digestive system and urinary system.*	• Ketepatan dalam menjelaskan pemahaman konsep. • Keberhasilan menjelaskan presentasi dengan baik. • Kelengkapan dan kerapian hasil laporan presentasi. • *The accuracy of explaining concept understanding.*	**Non-tes :** **Presentasi 3 :** Presentasi tentang sistem pencernaan dan sistem urinary. ***Non-test :***	• Kuliah, diskusi, tanya jawab. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”]		• Sistem pencernaan: organ pencernaan, saluran pencernaan, dsb. • Sistem urinary: jaringan dan organ pada sistem urinary, mekanisme urinary. • Digestive system: digestive organ, digestive tract, etc.	**5**

		• *The success of explaining the presentation well.* • *The comprehensiveness and neatness of the result of presentation report.*	***Presentation 3 :*** *Presentation about digestive system and urinary system.*	• *Presentation, discussion, ask and answer.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*		• Urinary system: tissue and organ in urinary system, urinary mechanism.	
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** ***MID-SEMESTER EXAM***						**22.5**
9	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa susunan anatomi dan fisiologi dari sistem pernafasan dan sistem kardiovaskular. *Students are able to explain and analyze the structure of anatomy and physiology of*	• Ketepatan dalam menjelaskan pemahaman konsep. • Keberhasilan menjelaskan presentasi dengan baik. • Kelengkapan dan kerapian hasil laporan presentasi.	**Non-tes :** **Presentasi 4 :** Presentasi tentang sistem pernapasan dan sistem kardiovaskular.	• Kuliah, diskusi, tanya jawab. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”]		• Sistem pernapasan: organ pernapasan, saluran pernapasan, mekanisme pernapasan. • Sistem kardiovaskular: darah, jantung, pembuluh darah, komponen pada sistem kardiovaskular.	**5**

	respiratory system and cardiovascular system.	• *The accuracy of explaining concept understanding.* • *The success of explaining the presentation well.* • *The comprehensiveness and neatness of the result of presentation report.*	***Non-test :*** ***Presentation 4 :*** *Presentation about respiratory system and cardiovascular system.*	• *Presentation, discussion, ask and answer.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*		• *Respiratory system: respiratory organ, respiratory tract, respiratory mechanism.* • *Cardiovascular system: blood, heart, blood vessel, component on cardiocvascular system.*	
10	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa susunan anatomi dan fisiologi dari sistem limpa, sistem reproduksi. *Students are able to explain and analyze the structure of anatomy and physiology of*	• Ketepatan dalam menjelaskan pemahaman konsep. • Keberhasilan menjelaskan presentasi dengan baik. • Kelengkapan dan kerapian hasil laporan presentasi.	**Non-tes :** **Presentasi 5 :** Presentasi tentang sistem limpa dan sistem reproduksi.	• Kuliah, diskusi, tanya jawab. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”]		• Sistem limpa: limpa, imunitas, dsb • Sistem reproduksi: organ-organ reproduksi, mekanisme pembentukan gamet.	**5**

	lymphoid system and reproduction system.	• *The accuracy of explaining concept understanding.* • *The success of explaining the presentation well.* • *The comprehensiveness and neatness of the result of presentation report.*	***Non-test :*** ***Presentation 4 :*** *Presentation about lymphoid system and reproduction system.*	• *Presentation, discussion, ask and answer.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*		• *Lymphoid system: lymph, immunity, etc.* • *Reproduction system: reproduction organs, gamete forming mechanism.*	
11-14	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang *applied physiology, medical ethics, experiment with human subject, special topics on medical anatomy and physiology*. *Students understand and able to explain about applied*	• Kelengkapan dan kerapian hasil resume • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • Kebenaran melaksanakan tugas • Keberhasilan menjelaskan tugas	**Non-tes :** **Tugas 3:** Resume tentang *applied physiology, medical ethics, experiment with human subject, special topics on medical anatomy and physiology*. ***Non-test :***	• Kuliah, diskusi, tanya jawab. 4 x [TM : 3 x 50”] 4 x [BM : 3 x 50”] 4 x [PT : 3 x 50”]		• *Applied physiology* • *Medical ethics* • *Experiment with human subject* • *Special topics on medical anatomy and physiology.*	**10**

	physiology, medical ethics, experiment with human subject, special topics on medical anatomy and physiology.	• *The comprehensiveness and neatness of the result of resume* • *Punctuality in assignment submission* • *The correctness while doing the task* • *The success of explaining the task well.*	***Task 3 :*** *Make resume about applied physiology, medical ethics, experiment with human subject, special topics on medical anatomy and physiology.*	• *Presentation, discussion, ask and answer.* *4 x [FF : 3 x 50"]* *4 x [SA : 3 x 50"]* *4 x [SS : 3 x 50"]*			
15-16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***FINAL-SEMESTER EXAM***						**30**

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Document Code**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Pengantar Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas ***Introduction to Electrical Engineering***	EE234101	Ilmu Dasar Teknik *Basic Engineering*	T=2	P=0	I	Oct 31, 2023

OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***	**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***	**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***
	(Prof. Dr. Ir. Mohammad Nuh, DEA)	**(Dr. Rachmad Setiawan S.T., M.T.)**	**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-03 *PLO-03*	Mampu **memahami** kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat *Able to **understand** the need for lifelong learning.*
	CPL-11 *PLO-11*	Mampu **mengetahui/mengikuti** perkembangan terkini dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta **menyikapinya** secara **obyektif** dengan mengedepankan nilai-nilai kebenaran universal *Able to **know / follow** the latest developments in the field of science and technology and to **react objectively** by promoting the values of universal truth.*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	

	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa memahami materi pengantar teknik sistem tenaga. *Students understand the introductory material of power system engineering.*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa memahami materi pengantar teknik sistem pengaturan. *Students understand the introductory material of control system engineering.*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa memahami materi pengantar elektronika. *Students understand the introductory material of electronics.*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa memahami materi pengantar teknik telekomunikasi. *Students understand the introductory material of telecommunication engineering.*
	CP MK 5 ***CLO 5***	Mahasiswa memahami materi pengantar teknik komputer. *Students understand the introductory material of computer engineering.*
	CP MK 6 ***CLO 6***	Mahasiswa memahami materi pengantar teknik biomedik. *Students understand the introductory material of biomedical engineering.*
	CP MK 7 ***CLO 7***	Mahasiswa memahami sejarah dan timeline teknologi elektro. *Students understand the history and timeline of electrical technology.*
	CP MK 8 ***CLO 8***	Mahasiswa memahami dasar fenomena listrik dan magnet. *Students understand the basic electrical and magnetical phenomenon.*
	CP MK 9 ***CLO 9***	Mahasiswa memahami peran fisika dan matematika dalam teknologi elektro. *Students understand the role of physics and mathematics in electrical technology.*
	CP MK 10 ***CLO 10***	Mahasiswa memahami dampak teknologi elektro terhadap perkembangan peradaban. *Students understand the impact of electrical technology on the development of civilization.*
	CP MK 11 ***CLO 11***	Mahasiswa memahami pentingnya kreativitas bagi sarjana teknologi elektro dalam menghadapi perkembangan teknologi. *Students understand the importance of creativity for electrical technology undergraduates in the face of technological developments.*
	CP MK 12 ***CLO 12***	Mahasiswa memahami pentingnya integritas bagi sarjana teknologi elektro. *Students understand the impotance of integrity for electrical technology undergraduates.*

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*											√	
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*											√	
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*											√	
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*											√	
CPMK 5 / SUB CPMK 5 *CLO 5 / LLO 5*											√	
CPMK 6 / SUB CPMK 6 *CLO 6 / LLO 6*											√	
CPMK 7 / SUB CPMK 7 *CLO 7 / LLO 7*			√									
CPMK 8 / SUB CPMK 8 *CLO 8 / LLO 8*											√	
CPMK 9 / SUB CPMK 9 *CLO 9 / LLO 9*											√	
CPMK 10 / SUB CPMK 10 *CLO 10 / LLO 10*			√									

	CPMK 11/ SUB CPMK 11 *CLO 11 / LLO 11*			√									
	CPMK 12 / SUB CPMK 12 *CLO 12 / LLO 12*			√									
Diskripsi Singkat MK ***Short Description of Course***	Mata kuliah Pengantar Teknologi Elektro membahas dasar-dasar teknologi elektro yang meliputi materi pengantar ke teknik sistem tenaga, teknik sistem pengaturan, elektronika, teknik telekomunikasi,teknik komputer, dan teknik biomedik serta sejarah dan dampak teknologi elektro bagi peradaban, peran fisika dan matematika dalam teknologi elektro, dan pentingnya kreativitas dan integritas bagi sarjana teknologi elektro. *Introduction to Electical Technology course studies about fundamentals of electrical technology which include the introductory material of power system engineering, control system engineering, electronics, telecommunication engineering, computer engineering, and biomedical engineering also include the history and impact of electrical technology to civilization, role of physics and mathematics in electrical technology, and the importance of creativity and integrity for electrical technology undergraduates.*												
Bahan Kajian: Materi pembelajaran ***Course Materials:***	1. Pengantar teknik sistem tenaga / *Introduction of power system engineering* 2. Pengantar teknik sistem pengaturan / *Introduction of control system engineering* 3. Pengantar elektronika / *Introduction of electronics* 4. Pengantar teknik telekomunikasi / *Introduction of telecommunication engineering* 5. Pengantar teknik komputer / *Introduction of computer engineering* 6. Pengantar teknik biomedika / *Introduction of biomedical engineering* 7. Sejarah/timeline teknologi elektro (Volta, Ohm, Kelvin, Faraday, Biot Savart, Laplace, Ampere, Maxwell, dan seterusnya) / *History and the timeline of electrical technology (Volta, Ohm, Kelvin, Faraday, Bio-Savart, Laplace, Ampere, Maxwell, etc.)* 8. Dasar fenomena listrik dan magnet (elektron, arus listrik, listrik magnet, batere, dst) / *Basic of electrical and magnetical phenomenon (electrons, electrical current, electrical magnet, battery, etc.)* 9. Fisika dan matematika dalam teknologi elektro (fenomena fisika dari elektro, pemodelan matematika untuk sinyal dan sistem dalam teknologi elektro) / *Physics and mathematics in electrical technology (physics phenomenon from electrical, mathematical modelling for signal and system in electrical technology)* 10. Dampak teknologi elektro terhadap perkembangan peradaban (transportasi, dsb) / *Impact of electrical technology to civilization development (transportation, etc.)* 11. Kreativitas bagi sarjana teknologi elektro dalam menghadapi perkembangan teknologi (memiliki penguasaan dasar yang kuat) / *Creativity for*												

	electrical technology undergraduates in the face of technological development (have a hard basic mastery) 12. Kode etik dan integritas bagi sarjana teknologi elektro (pengakuan terhadap hasil karya orang lain, upaya mandiri dalam menyelesaikan permasalahan, dst) / *Ethics code and integrity for electrical technology undergraduates (recognition of the work of others, be independent in solving problems, etc.)*
Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** 1. Anthonie Meijers, Philosophy of Technology and Engineering 2. Sciences, Elsevier, 2009. Clive Maxfield dkk, Electrical Engineering, Elsevier, 2008. 3. Don Johnson, J. D. Wise, Fundamentals of Electrical Engineering, University Press of Florida, 2009. 4. Charles Gross, Thaddeus Roppel, Fundamentals of Electrical 5. Engineering, Taylor and Francis, 2012. 6. Stan Gibilisco, Teach Yourself Electricity and Electronics, ed. 4, McGraw-Hil, 2006. **Pendukung / *Supporting*:**
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Dr. Margo Pujiantara Tasripan MT Dr. M. Rameli Prof. Dr. Gamantyo Hendrantoro Prof. M. Nuh Prof. Yoyon Kusnendar
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	-

Mg ke/ *Week*	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) /**	**Penilaian / *Assessment***	**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] /**	**Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material***	**Bobot Penilaian /*Assess-***

	Final ability of each learning stage (LLO)	**Indikator /** ***Indicator***	**Kriteria & Teknik /** ***Criteria & Techniques***	***Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;*** ***[Estimated Time]***		***[Reference]***	***ment Load* (%)**
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka /** ***In-class* (5)**	**Daring /** ***Online* (6)**	**(7)**	**(8)**
1	Memahami materi pengantar teknik sistem tenaga. *Students understand the introductory material of power system engineering.*	Mampu menjelaskan materi pengantar system tenaga. *Able to explain the introductory material of power system engineering.*	**Non-tes :** **Tugas 1 :** Penyelesaian soal ***Non-test :*** ***Task 1 :*** *Problem solving*	• Kuliah dan brainstorming , tanya jawab. [TM : 2 x 50”] [BM : 2 x 60”] [PT : 2 x 60”] • *Presentation and brainstorming , ask and answer.* *[FF : 2 x 50”]* *[SA : 2 x 60”]* *[SS : 2 x 60”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	Materi pengantar teknik sistem tenaga. *Introductory material of power system engineering*.	**10**
2	Mahasiswa memahami materi pengantar teknik sistem pengaturan.	Mampu menjelaskan materi pengantar teknik sistem pengaturan. *Able to explain the introductory material of*	**Non-tes :** **Tugas 2 :** Penyelesaian soal ***Non-test :*** ***Task 2 :*** *Problem solving*	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 2 x 50”] [BM : 2 x 60”] [PT : 2 x 60”] • *Presentation, discussion, ask and*		Materi pengantar teknik sistem pengaturan. *Introductory material of control system engineering.*	**10**

	Students understand the introductory material of control system engineering.	*control system engineering.*		*answer, exercise, assignment [FF : 2 x 50"] [SA : 2 x 60"] [SS : 2 x 60"]*			
3	Mahasiswa memahami materi pengantar elektronika. *Students understand the introductory material of electronics.*	Mampu menjelaskan materi pengantar elektronika. *Able to explain the introductory material of electronics.*	**Non-tes :** **Tugas 3 :** - Penyelesaian soal - Membuat kurva daya terima vs jarak menggunakan matlab. . ***Non-test :*** ***Task 3 :*** - *Problem solving* - *Draw a power vs distance curve using matlab*	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 60"] [PT : 2 x 60"] • *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment [FF : 2 x 50"] [SA : 2 x 60"] [SS : 2 x 60"]*		Materi pengantar elektronika. *Introductory material of electronics.*	**10**
4	Mahasiswa memahami materi pengantar teknik telekomunikasi.	Mampu menjelaskan materi pengantar teknik telekomunikasi. *Able to explain the introductory material of*	**Non-tes :** **Tugas 4 :** Penyelesaian soal ***Non-test :*** ***Task 4 :***	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 60"] [PT : 2 x 60"]		Materi pengantar teknik telekomunikasi.	**10**

	Students understand the introductory material of telecommunication engineering.	*telecommunication engineering.*	*Problem solving*	• *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment [FF : 2 x 50"] [SA : 2 x 60"] [SS : 2 x 60"]*		*Introductory material of telecommunication.*	
5	Mahasiswa memahami materi pengantar teknik komputer *Students understand the introductory material of computer engineering.*	Mampu menjelaskan materi pengantar teknik komputer. *Able to explain the introductory material of computer engineering.*	**Non-tes :** **Tugas 5 :** Penyelesaian soal ***Non-test :*** ***Task 5 :*** *Problem solving*	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 60"] [PT : 2 x 60"] • *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment [FF : 2 x 50"] [SA : 2 x 60"] [SS : 2 x 60"]*		Materi pengantar teknik komputer. *Introductory material of computer engineering.*	**10**
6	Mahasiswa memahami materi pengantar teknik biomedik.	Mampu menjelaskan materi pengantar teknik biomedik.	**Non-tes :** **Tugas 6 :** Penyelesaian soal	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 60"] [PT : 2 x 60"]		Materi pengantar teknik biomedik.	**10**

	Students understand the introductory material of biomedical engineering.	*Able to explain the introductory material of computer engineering.*	***Non-test :*** ***Task 6 :*** *Problem solving*	• *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment [FF : 2 x 50"] [SA : 2 x 60"] [SS : 2 x 60"]*		*Introductory material of biomedical engineering.*	
7-8	Mahasiswa memahami sejarah dan timeline teknologi elektro. *Students understand the history and timeline of electrical technology.*	Mampu menjelaskan sejarah dan timeline teknologi elektro. *Able to explain the history and timeline of electrical technology.*	**Non-tes :** Diskusi dalam kelas ***Non-test :*** *In class discussion*	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas 2 x [TM : 2 x 50"] 2 x [BM : 2 x 60"] 2 x [PT : 2 x 60"] • *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment 2 x [FF : 2 x 50"] 2 x [SA : 2 x 60"] 2 x [SS : 2 x 60"]*		Sejarah/timeline teknologi elektro (Volta, Ohm, Kelvin, Faraday, Biot Savart, Laplace, Ampere, Maxwell, dan seterusnya) *History and the timeline of electrical technology (Volta, Ohm, Kelvin, Faraday, Bio-Savart, Laplace, Ampere, Maxwell, etc.)*	**10**

9-10	Mahasiswa memahami dasar fenomena listrik dan magnet. *Students understand the basic electrical and magnetical phenomenon.*	Mampu menjelaskan dasar fenomena listrik dan magnet *Able to explain the basic electrical and magnetical phenomenon.*	**Non-tes :** Diskusi dalam kelas ***Non-test :*** *In class discussion*	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas 2 x [TM : 2 x 50”] 2 x [BM : 2 x 60”] 2 x [PT : 2 x 60”] • *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment* *2 x [FF : 2 x 50”]* *2 x [SA : 2 x 60”]* *2 x [SS : 2 x 60”]*		Dasar fenomena listrik dan magnet (elektron, arus listrik, listrik magnet, batere, dst) *Basic of electrical and magnetical phenomenon (electrons, electrical current, electrical magnet, battery, etc.)*	**10**
11 -12	Mahasiswa memahami peran fisika dan matematika dalam teknologi elektro.	Mampu menjelaskan peran fisika dan matematika dalam teknologi elektro.	**Non-tes :** Diskusi dalam kelas	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas 2 x [TM : 2 x 50”] 2 x [BM : 2 x 60”] 2 x [PT : 2 x 60”]		• Fenomena fisika dari elektro • Pemodelan matematika untuk sinyal dan sistem dalam teknologi elektro	**10**

	Students understand the role of physics and mathematics in electrical technology.	*Able to explain the role of physics and mathematics in electrical technology.*	***Non-test :*** *In class discussion.*	• *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment 2 x [FF : 2 x 50”] 2 x [SA : 2 x 60”] 2 x [SS : 2 x 60”]*		• *Physics phenomenon from electrical* • *Mathematical modelling for signal and system in electrical technology)*	
13	Mahasiswa memahami dampak teknologi elektro terhadap perkembangan peradaban. *Students understand the impact of electrical technology on the development of civilization.*	Mampu menjelaskan dampak teknologi elektro terhadap perkembangan peradaban. *Able to explain the impact of electrical technology on the development of civilization.*	**Non-tes :** Diskusi dalam kelas ***Non-test :*** *In class discussion.*	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM : 2 x 50”] [BM : 2 x 60”] [PT : 2 x 60”] • *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment [FF : 2 x 50”] [SA : 2 x 60”] [SS : 2 x 60”]*		Dampak teknologi elektro terhadap perkembangan peradaban (transportasi, dsb) *Impact of electrical technology to civilization development (transportation, etc.)*	**5**

14	Mahasiswa memahami pentingnya kreativitas bagi sarjana teknologi elektro dalam menghadapi perkembangan teknologi. *Students understand the importance of creativity for electrical technology undergraduates in the face of technological developments.*	Mampu menjelaskan pentingnya kreativitas bagi sarjana teknologi elektro dalam menghadapi perkembangan teknologi. *Able to explain the importance of creativity for electrical technology undergraduates in the face of technological developments.*	**Non-tes :** Diskusi dalam kelas ***Non-test :*** *In class discussion.*	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM : 2 x 50”] [BM : 2 x 60”] [PT : 2 x 60”] • *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment* *[FF : 2 x 50”]* *[SA : 2 x 60”]* *[SS : 2 x 60”]*		Kreativitas bagi sarjana teknologi elektro dalam menghadapi perkembangan teknologi (memiliki penguasaan dasar yang kuat) *Creativity for electrical technology undergraduates in the face of technological development (have a hard basic mastery)*	**5**
15-16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***FINAL-SEMESTER EXAM***						

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Document Code**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Basic Proramming ***Basic Programming***	EC234101	Ilmu Dasar Teknik *Basic Engineering*	T=3	P=0	I	Oct 31, 2023
OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***		**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***	
	(Eko Agus Suprayitno, S.Si., M.T.)		**(Dr. Rachmad Setiawan S.T., M.T.)**		**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**	

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-02 *PLO-02*	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Biomedik, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif. *Able to study and utilize science and technology in order to apply it to the field of Biomedical Engineering and able to make appropriate decisions from the results of one's own work or group work in the form of final assignment reports or forms of learning activities others whose output is equivalent to the final assignment through logical, critical, systematic and innovative thinking.*
	CPL-05 *PLO-05*	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika. *Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics.*

	CLP-10 *CPL-10*	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika. *Able to work in interdisciplinary and intercultural teams and be responsible to the community and comply with legal and professional ethics in solving Biomedical Engineering problems.*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa memahami konsep kerja suatu sistem komputer. *Students understand the work concept of a computer system.*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa memahami konsep bilangan. *Students understand the concept of numbers.*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa memahami konsep ekspresi, operand, operator logika, operatpr aritmetika. *Students understand the concept of expressions, operands, logical operators, arithmetic operators.*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa emahami konsep algoritma. *Students understand the concept of algorithms.*
	CP MK 5 ***CLO 5***	Mahasiswa mampu mengkonversikan Algoritma. *Students are able to convert algorithms.*
	CP MK 6 ***CLO 6***	Mahasiswa mampu menyelesaikan persoalan tertentu dengan menggunakan bahasa pemprograman C. *Students are able to solve certain problems using the C programming language.*
	CP MK 7 ***CLO 7***	Mahasiswa mampu membuat fungsi. *Students are able to make functions.*
	CP MK 8 ***CLO 8***	Mahasiswa memahami konsep struktur/ record dan penyimpanannya dalam file. *Students understand the concept of structure / records and their storage in files.*

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*		√										
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*		√										
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*		√										
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*					√							
CPMK 5 / SUB CPMK 5 *CLO 5 / LLO 5*					√							
CPMK 6 / SUB CPMK 6 *CLO 6 / LLO 6*					√							
CPMK 7 / SUB CPMK 7 *CLO 7 / LLO 7*										√		
CPMK 8 / SUB CPMK 8 *CLO 8 / LLO 8*					√							

Diskripsi Singkat MK	Pada mata kuliah ini, mahasiswa akan mempelajari pengetahuan dasar pemrograman , konsep algoritma, pemprograman tersetruktur, runtunan, pengulangan, pemilihan, fungsi, tipe data, konsep struktur dan file.

Short Description of Course	*This course studies basic programming, concept of algorithm, structured programming, sequence, looping, selecting, function, data type, structure and file concept.*
Bahan Kajian: Materi pembelajaran ***Course Materials:***	1. Sejarah komputer / *The history of computer* 2. Sistem komputer / *Computer system* 3. Sistem bilangan / *Numerical system* 4. Ekspresi, operand dan operator / *Expression, operand, and operator* 5. Algoritma komputer, runtunan, pengulangan dan pemilihan / *computer algorithm, sequence, looping, and selecting* 6. Bahasa pemrograman C / *C programming language* 7. Tipe data dan struktur / Data type and its structure *8. Array* 9. Pengurutan data / *Data Sorting* 10. Barisan dan deret / Sequence and series
Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** 1. Discovering Computers: Fundamentals, Fifth Edition (Shelly Cashman Series) by Gary B. Shelly and Misty E. Vermaat 2. Fundamentals of Computer Algorithms by Ellis and Sartaj Sahni Horowitz 3. Introduction to Algorithms, Second Edition by Thomas H. Cormen Programming in ANSI C by Stephen G. Kochan **Pendukung / *Supporting*:**
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Eko Agus Suprayitno, S.Si., M.T. Nada Fitrieyatul Hikmah, S.T., M.T. Prof. Dr. Ir. Mohammad Nuh, DEA Fauzan Arrofiqi, S.T., M.T., Ph.D. Muhammad Adib Syamlan, S.T., M.T.

Matakuliah syarat ***Prerequisite***	-

Mg ke/ ***Week***	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) /** ***Final ability of each learning stage (LLO)***	**Penilaian /** ***Assessment***		**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] /** ***Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]***		**Materi Pembelajaran [Pustaka] /** ***Learning Material [Reference]***	**Bobot Penilaian /Assess-ment** ***Load*** **(%)**
		Indikator / ***Indicator***	**Kriteria & Teknik /** ***Criteria & Techniques***				
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka /** ***In-class*** **(5)**	**Daring /** ***Online*** **(6)**	**(7)**	**(8)**
1	Mahasiswa memahami konsep kerja suatu sistem komputer. *Students understand the work concept of a computer system.*	• Mampu menjelaskan perkembangan teknologi komputer • Mampu menjelaskan bagian fungsional suatu komputer yang meliputi Central Processing Unit, Bus, Unit Input dan Output. • Mampu menjelaskan hubungan antar unit fungsional komputer. • *Able to explain the development of computer technology* • *Able to explain the functional parts of a computer which includes the Central*	**Non-tes :** Tugas membuat makalah. ***Non-test :*** *Assignment of writing paper*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] • *Presentation and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Sejarah komputer, sistem komputer, Central Processing Unit, Memory, Control Bus, Unit Input Output. • *Computer history, computer system, Central Processing Unit, Memory, Control Bus, Input Output Unit.*	**5**

		Processing Unit, Bus, Input and Output Unit. ● *Able to explain the correlation between computer functional units.*					
2	Mahasiswa memahami konsep bilangan. *Students understand the concept of numbers*.	● Mampu menjelaskan konsep bilangan dan lambang bilangan. ● Mampu menjelaskan konsep sistem bilangan desimal, biner, octal dan hexa desimal. ● Mampu mengkonversikan dari satu sistem bilangan ke sistem bilangan yang lain. ● *Able to explain the concept of numbers and number symbols.* ● *Able to explain the concept of decimal, binary, octal and hexa decimal number systems.* ● *Able to convert from one number system to another number system.*	**Non-tes :** Tugas mengerjakan soal ***Non-test :*** *Problem solving*	● Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] ● *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*		● Lambang bilangan, sistem bilangan, Bilangan desimal, bilangan biner, bilangan octal,hexa desimal, konversi bilangan. ● *Symbol of number, number systems, decimal numbers, binary numbers, octal numbers, hexa decimals, number conversions.*	**5**

3-4	Memahami konsep ekspresi, operand, operator logika, operator aritmetika. *Students understand the concept of expressions, operands, logical operators, arithmetic operators.*	• Mampu menjelaskan fungsi operan dan operator dalam ekspresi. • Mampu menjelaskan jenis-jenis operan dan operator. • Mampu menggunakan operan dan operator dalam suatu ekspresi. • *Able to describe operand and operator functions in expressions.* • *Able to explain the types of operands and operators.* • *Able to use operands and operators in an expression.*	**Non-tes :** Penyelesaian permasalahan ***Non-test :*** *Problem solving*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 2x(3 x 50")] [BM : 2x(3 x 50")] [PT : 2x(3 x 50")] • *Presentation and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 2x(3 x 50")]* *[SA : 2x(3 x 50")]* *[SS : 2x(3 x 50")]*		• Ekspresi , operand , operator, operator logika, operator aritmetika. • *Expressions, operands, operators, logical operators, arithmetic operators.*	**10**
5-7	Mahasiswa emahami konsep algoritma. *Students understand the concept of algorithms.*	• Mampu membuat algoritma dengan menggunakan runtunan, pengulangan dan pemilihan. • Membuat algoritma untuk memecahkan masalah sederhan dengan menggunakan runtunan,	**Non-tes :** Penyelesaian permasalahan ***Non-test :*** *Problem solving*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3x(3 x 50")] [BM : 3x(3 x 50")] [PT : 3x(3 x 50")] • *Presentation and*		• Algoritma, runtunan, pengulangan, pemilihan. • *Algorithm, sequence, repetition, selection.*	**10**

		pengulangan dan pemelihan. ● *Able to create algorithms using sequences, repetitions and selections.* ● *Able to create algorithms to solve simple problems using sequences, repetitions and selections.*		*brainstorming, ask and answer.* *[FF :* 3x(3 x 50")*]* *[SA :* 3x(3 x 50")*]* *[SS :* 3x(3 x 50")*]*			
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** ***MID-SEMESTER EXAM***						**20**
9 - 10	Mahasiswa mampu mengkonversikan Algoritma. *Students are able to convert algorithms.*	● Mampu membuat program dalam bahasa C ● Dapat membedakan tipe data dalam bahasa C dan menggunakannya dalam membuat suatu program. ● *Able to program in C language* ● *Can distinguish data types in C language and use them in creating a program.*	**Non-tes :** Penyelesaian permasalahan ***Non-test :*** *Problem solving*	● Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 2x(3 x 50")] [BM : 2x(3 x 50")] [PT : 2x(3 x 50")] ● *Presentation and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 2x(3 x 50")]* *[SA : 2x(3 x 50")]*		● Pemprograman C. Tipe data, struktur. ● *C programming, data types, structures.*	**10**

				[SS : 2x(3 x 50")]			
11 -12	Mahasiswa mampu menyelesaikan persoalan tertentu dengan menggunakan bahasa pemprograman C. *Students are able to solve certain problems using the C programming language.*	• Mahasiswa mampu membuat program dalam bahasa C untuk mengurutkan N buah data dengan menggunakan metode buble sort. • Mahasiswa mampu membuat program untuk menghitung berbagai macam bentuk barisan dengan jumlah suku tertentu. • Mahasiswa mampu menghitug deret sampai sejumlah suku tertentu. • *Able to make programs in C language to sort N pieces of data using the buble sort method.* • *Able to make programs to count various forms of sequences with a certain number of terms.*	**Non-tes :** Penyelesaian permasalahan ***Non-test :*** *Problem solving*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 2x(3 x 50")] [BM : 2x(3 x 50")] [PT : 2x(3 x 50")] • *Presentation and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 2x(3 x 50")]* *[SA : 2x(3 x 50")]* *[SS : 2x(3 x 50")]*		• array 1D, array 2D, pengurutan data, barisan, deret. • *1D arrays, 2D arrays, data sort, sequences, series.*	**10**

		• *Able to calculate the sequence to a certain number of rate.*					
13	Mahasiswa mampu membuat fungsi. *Students are able to make functions.*	• Mengetahui definisi fungsi, konsep akses ke fungsi dan keuntungannya. • Mampu membuat fungsi dalam bahasa C. • *Know the function definition, the concept of access to functions and their benefits.* • *Able to make functions in C language.*	**Non-tes :** Penyelesaian permasalahan ***Non-test :*** *Problem solving*	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] • *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*		• Definisi fungsi, Deklarasi fungsi, Passing parameter (by value, by reference). • *Function definition, Function declaration, Passing parameter (by value, by reference).*	**5**
14	Mahasiswa memahami konsep struktur/ record dan penyimpanannya dalam file. *Students understand the concept of structure / records and their storage in files.*	• Mengetahui definisi fungsi, konsep struktur, dan konsep file. • Mampu menyimpan data ke file, dan membaca data dari file. • Mampu membuat struktur, mengakses elemen dari struktur, menyimpan struktur ke file, dan membaca struktur dari file.	**Non-tes :** Penyelesaian permasalahan ***Non-test :*** *Problem solving*	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] • *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment* *[FF : 3 x 50”]*		• Struktur (record), Penyimpanan ke file eksternal dan pembacaan file dari file eksternal, Penyimpanan dan pembacaan struktur dari file. • *Structure (record), Storage to external files and reading files from external files, Storage and*	**5**

		● *Know function definition, structure concept, and file concept.* ● *Able to save data to files, and read data from files.* ● *Able to create structures, access elements of a structure, save structures to files, and read structures from files.*		*[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*		*reading of the structure of files.*	
15-16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***FINAL-SEMESTER EXAM***						**20**

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

Rencana Pembelajaran Semester / Learning Plan

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FAKULTAS SAINS DAN ANALITIKA DATA** **DEPARTEMEN MATEMATIKA**	**Kode Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Kalkulus 1 / Calculus 1	SM224101		3		1	23 Juli 2023
OTORISASI / PENGESAHAN	**Dosen Pengembang RPS**		**Koordinator RMK**		**Ka SKPB**	
	Dr. Tahiyatul Asfihani, S.Si, M.Si Prof. Dr. Drs. Chairul Imron, M.Ikom M. Syifa'ul Mufid, S.Si, M.Si, Ph.D Dian Winda S., S.Si, M.Si Amirul Hakam, S.Si, M.Si		Dr. Tahiyatul Asfihani, S.Si, M.Si		Dr. Didik Khusnul A., S.Si, M.Si	

Capaian Pembelajaran	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK**	
	CPL-2 LO-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada pengetahuan matematika, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif. *Able to study and utilize science and technology in order to apply it to mathematical knowledge and be able to make appropriate decisions from the results of their own work or group work in the form of final project reports or other forms of learning activities whose outcomes are equivalent to final assignments through logical, critical thinking, systematic and innovative.*
	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK	
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK	
	CPMK-1 **CLO-1**	Mahasiswa mampu menerapkan persamaan atau pertidaksamaan serta grafik fungsi persamaan linear. *Students are able to apply equalities or inequalities as well as graphs of linear equation functions.*

	CPMK-2 **CLO-2**	Mahasiswa mampu mengaplikasikan bentuk peubah kompleks dalam bentuk polar serta mencari akar-akar persamaannya. *Students are able to apply complex variable forms in polar form and get the roots of the equation.*
	CPMK-3 **CLO-3**	Mahasiswa mampu menerapkan konsep matriks untuk menyelesaikan sistem persamaan linier dan menentukan nilai eigen. *Students are able to apply matrix concepts to solve a linear equation system and determine the eigen value .*
	CPMK-4 **CLO-4**	Mahasiswa mampu menentukan kekontinuan fungsi dan turunanannya. *Students are able to determine the continuity of functions and their derivatives*.
	CPMK-5 **CLO-5**	Mahasiswa mampu menerapkan integral melalui teorema fundamental kalkulus. *Students are able to apply integrals through the fundamental theorem of calculus*.

Peta CPL – CP MK

	CPL-2 ***LO-2***
CPMK-1 ***CLO-1***	*X*
CPMK-2 ***CLO-2***	*X*
CPMK-3 ***CLO-3***	*X*
CPMK-4 ***CLO-4***	*X*
CPMK-5 ***CLO-5***	*X*

Diskripsi Singkat MK

Dalam Mata Kuliah ini mahasiswa akan mempelajari pokok bahasan pokok bahasan sebagai berikut:

1. Konsep dasar sistem bilangan real: pengertian sistem bilangan real, bentuk desimal bilangan real, sistem koordinat , sifat urutan, pengertian nilai mutlak, garis – grafik persamaan linear.
2. Konsep dasar bilangan kompleks: penjumlahan, perkalian, hasil bagi, bentuk polar bilangan kompeks beserta operasi aljabarnya dan penarikan akar persamaan dalam sistem bilangan kompleks.
3. Konsep dasar aljabar matrik, sifat-sifat determinan, operasi baris elementer, sistem persamaan linier dan masalah nilai eigen atau vector eigen.
4. Konsep-konsep fungsi, limit: domain, range, fungsi linier, kuadratik dan trigonometri atau transcendent, grafik fungsi, limit fungsi dan kontinuitas.

Short Description of Course	5. Diferensial/turunan: definisi turunan, aturan-aturan diferensisasi (untuk fungsi polynomial, trigonometri, tramsendent), aturan rantai dan turunan fungsi implisit. 6. Aplikasi Turunan: laju-laju berkaitan, interval naik-turun, kecekungan, sketsa grafik yang mempunyai asimtot dan puncak, nilai ekstrema dan aplikasi masalah optimasi. 7. Integral tak-tentu: turunan dan anti turunan , Theorema Fundamental Kalkulus. *In this course, students will learn the following subjects:* *1. Basic concept of real number system: definition of real number system, decimal form of real number, coordinate system, nature of sequence, definition of absolute value, graph of linear equations.* *2. The basic concept of complex numbers: addition, multiplication, quotient, polar form of complex numbers and their algebraic operations and the drawing of equations in complex number systems.* *3. The basic concept of matrix algebra, determinant properties, elementary line operations, systems of linear equations and the problem of eigenvalues or eigenvectors.* *4. The concepts of function, limit: domain, range, linear, quadratic and trigonometric or transcendent function, function graph, limit function and continuity.* *5. Differential / derivative: definition of derivatives, referenced rules (for polynomial, trigonometric, tramsendent functions), chain rules and implicit derivatives of functions.* *6. Derivative Applications: corresponding rates, increment interval, slope, graph sketch having asymptotes and peaks, extrema values and application of optimization problems.* *7. Indefinite integral: Derivative and anti-derivative, Fundamental Theorems of Calculus.*
Bahan Kajian: Materi pembelajaran ***Course Materials:***	• Matrik dan Determinan. / *Matrix and Determinant* • Persamaan, pertidaksamaan, grafik fungsi parabola, lingkaran atau elips.*/ Equations, inequalities, graphs of functions of a parabola, circle or ellipse* • Bilangan kompleks dan bentuk polarnya./ *Complex numbers and their polar coordinates.* • Kekontinuan fungsi dan turunanya. / *Continuity of functions and their derivatives.* • Integral dan Theorema Fundamental Kalkulus. / *Integral and Fundamental Theorems of Calculus*.
Pustaka:	**Utama/*Main*:** 1. Tim Dosen Jurusan Matematika ITS, *Diktat Matematika 1* , Edisi ke-5 Jurusan Matematika ITS, 2020 2. Anton, H. dkk, *Calculus,* 10-th edition, John Wiley & Sons, New York, 2012

References:	**Pendukung / *Supporting*:** 1. Kreyzig, E, *Advanced Engineering Mathematics*, 10-th edition, John Wiley & Sons, Singapore, 2011 2. Purcell, J, E, Rigdon, S., E., *Calculus,* 9-th edition, Prentice-Hall, New Jersey, 2006 3. James Stewart , *Calculus*, ed.7, Brooks/cole-Cengage Learning, Canada,2012
Dosen Pengampu: ***Lecturers:***	Tim dosen Matematika ITS
Matakuliah syarat: ***Prerequisite***	-

mgg/ ***Week***	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) /** ***Final ability of each learning stage (LLO)***	**Penilaian /** ***Assessment***		**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] /** ***Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]***		**Materi Pembelajaran [Pustaka] /** ***Learning Material [Reference]***	**Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)**
		Indikator / ***Indicator***	**Kriteria & Teknik /** ***Criteria & Techniques***	**Tatap Muka /** ***In-class* (5)**	**Daring /** ***Online* (6)**		
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**			**(7)**	**(8)**
	Pengantar Kuliah *Introduction of Learning*	**Motivasi belajar, menyampaikan RPS, aturan perkuliahan dan sistem penilaian macam Evaluasi dan Prosentase masing masing evaluasi, Buku Ajar / sumber pustaka** ***Learning motivation, delivering learning plan, lectures rules and assessment systems such as evaluation and percentage of each evaluation, textbooks / library sources***					
1-2	Mahasiswa mampu menerapkan persamaan atau pertidaksamaan serta grafik fungsi persamaan Linear.	Ketepatan menyelesaikan persamaan atau pertidaksamaan dan mensketsa persamaan linear.	**Tugas 1** : Latihan soal tentang sistem bilangan, nilai mutlak, grafik persamaan dan garis, persamaan linear.	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas [TM : 3x2x 50”] [BM : 3x2 x 60”] [PT : 3 x2x 60”]	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas melalui syncronous / asyncornous di MyITS Classroom.	Sistem bilangan real, nilai mutlak, grafik persamaan dan garis, persamaan linear [1] Matematika 1, Bab 1, Hal. 1 – 18	

	Students are able to apply equalities or inequalities as well as graphs of Linear Equation functions.	*The precision of solving equations or inequalities and sketching out linear equations.*	***Task 1*** *:* *Exercises on the real number systems, absolute values, graphs of equations and lines, linear equations.*	*Tutorial activities, exercises and provide assignment .* *[FF : 3 x2x 50"]* *[SA : 3 x 2x60"]* *[SS : 3 x 2x 60"]*	*Tutorial activities, exercises and provide assignment via synchronous / asynchronous in MyITS Classroom.*	*Real number system, absolute value, lines, linear equations* *[1] Mathematics 1, Chapter 1, pp. 1 – 18*	
	Asistensi 1 / *1st Assistence* Latihan soal-soal [TM : 1x2 x 50"] *Practice- Exercises [FF : 1x2 x 50"]*						
3	Mahasiswa mampu mengaplikasikan bentuk peubah kompleks dalam bentuk polar serta menarik akar-akar persamaannya. *Students are able to apply complex variable forms in polar form and get the roots of the equation.*	Ketepatan menyelesaikan: operasi peubah kompleks dan bentuk polar serta menarik akar-akar persamaan peubah kompleks. *Accuracy to solving: the operation of complex variables and their polar forms and get the roots of complex variable equations.*	**Tugas 2**: Latihan soal tentang bilangan kompleks dan teorema De Moivre. **Kuis 1** ***Task 2****: Exercises on complex numbers and the De Moivre theorem* ***Quiz 1***	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas [TM : 2x2 x 50"] [BM : 2x2 x 60"] [PT : 2x2x 60"] *Tutorial activities, exercises and provide assignment .* *[FF : 2 x 2x 50"]* *[SA : 2x2 x 60"]* *[SS : 2x2 x 60"]*	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas melalui syncronous / asyncornous di MyITS Classroom. *Tutorial activities, exercises and provide assignment via synchronous / asynchronous in MyITS Classroom.*	Bilangan kompleks dan Teorema De Moivre [1] Matematika 1, Bab 2, Hal. 19 – 30 *Complex numbers and De Moivre's Theorem* *[1] Mathematics 1, Chapter 2, pp. 19 – 30*	

4	Mahasiswa mampu menyelesaikan operasi matriks dan menentukan invers matriks dengan menggunakan OBE *Students are able to solve matrix operations and determine the inverse of a matrix using OBE*	Ketepatan menyelesaikan operasi matriks dan menentukan invers matriks dengan menggunakan OBE *The accuracy of solving matrix operations and determining the inverse of the matrix using OBE*	**Tugas 3**: Latihan Soal tentang matriks dan operasinya, operasi baris elementer, matriks invers. ***Task 3**:* *Exercises about matrices and their operations, elementary row operations, invers matrices.*	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas [TM : 1x2 x 50"] [BM : 1x2 x 60"] [PT : 1x2 x 60"] *Tutorial activities, exercises and provide assignment .* *[FF : 1x2 x 50"]* *[SA : 1x2x 60"]* *[SS : 1x2 x 60"]*	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas melalui syncronous / asyncornous di MyITS Classroom. *Tutorial activities, exercises and provide assignment via synchronous / asynchronous in MyITS Classroom.*	Matriks dan operasinya, operasi baris elementer dan matriks invers [1] Matematika 1, Subbab 3.1 dan 3.2, hal: 31 – 42 *Matrices and their operations, elementary row operations and inverse matrices* *[1]Mathematics 1, Sections 3.1 and 3.2, pp. 31 – 42*	
	ASISTENSI KE 2 / *2nd Assistence* Latihan soal-soal [TM : 1x2 x 50"] *Practice- Exercises [FF : 1x2 x 50"]*						
5	Mahasiswa mampu menyelesaikan sistem persamaan linear dan menentukan determinan.	Ketepatan memperoleh menyelesaikan sistem persamaan linier dan menentukan determinan.	**Tugas 4**: Latihan soal tentang sistem persamaan linear, determinan, minor, kofaktor dan aturan Cramer . ***Task 4**:*	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas [TM : 2x2 x 50"] [BM : 2x2x 60"] [PT : 2x2x 60"]	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas melalui syncronous / asyncornous di MyITS Classroom.	Sistem persamaan linear, determinan, minor, kofaktor dan aturan Cramer. [1] Matematika 1, Subbab 3.3-3.5, hal: 42 – 63	

	Students are able to solve systems of linear equations and determine determinants.	*The accuracy of obtaining solving a system of linear equations and determining the determinant.*	*Exercices on questions about systems of linear equations, determinants, minor, cofactors and Cramer's rule.*	*Tutorial activities, exercises and provide assignment .* *[FF : 2x2x 50"]* *[SA : 2x2x 60"]* *[SS : 2x2 x 60"]*	*Tutorial activities, exercises and provide assignment via synchronous / asynchronous in MyITS Classroom.*	*systems of linear equations, determinants, minor, cofactors and Cramer's rule.* *[1] Mathematics 1, Sections 3.3-3.5, pp: 42 – 63*	
6	Mahasiswa mampu menentukan nilai eigen dan vektor eigen. *Students are able to determine eigenvalues and eigenvectors*.	Ketepatan menemukan nilai eigen dan vektor eigen dari suatu matriks. *The accuracy of finding eigenvalues and eigenvectors of a matrix.*	**Tugas 5**: Latihan soal tentang nilai eigen dan vektor eigen **Kuis 2** ***Task 5****:* *Ecercises on eigenvalues and eigenvectors* ***Quiz 2***	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas [TM : 1x2 x 50"] [BM : 1x2 x 60"] [PT : 1x2 x 60"] *Tutorial activities, exercises and provide assignment .* *[FF : 1x2 x 50"]* *[SA : 1x2 x 60"]* *[SS : 1x2 x 60"]*	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas melalui syncronous / asyncornous di MyITS Classroom. *Tutorial activities, exercises and provide assignment via synchronous / asynchronous in MyITS Classroom.*	Nilai eigen dan vektor eigen. [1] Matematika 1, Subbab 3.6, hal: 63 – 67 *Eigenvalues and eigenvectors.* *[1] Mathematics 1, Section 3.6, pp: 63 – 67*	
	ASISTENSI KE 3 / 3th *Assistence* Latihan soal-soal [TM : 1x 2 x 50"] *Practice- Exercises [FF : 1x 2 x 50"]*						

7	• Mahasiswa mampu menyelesaikan operasi pada fungsi. • Mahasiswa mampu mampu mensketsa grafik fungsi dan mencari fungsi Invers. • *Students are able to complete operations on functions and are able to sketch graph of functions.* • *Students are able to understand the properties of the function graph and look for the inverse function.*	• Ketepatan menghitung operasi pada fungsi. • Ketepatan mampu mensketsa grafik fungsi dan memperoleh Fungsi Invers. • *Precise calculating operations on functions and capable of sketching graph of functions*. • *The precision of applying the Properties of the function graph and obtaining the Inverse Function.*	**Tugas 6**: Latihan soal tentang definisi dan notasi fungsi, operasi pada fungsi. **Tugas 7**: Latihan Soal tentang grafik fungsi dan fungsi invers ***Task 6***: *Exercise on the definition and notation of functions, operations on functions and graph sketches of functions* ***Task 7***: *Exercises on the properties of the graph of functions and inverse functions*	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas [TM : 2x2 x 50”] [BM : 2x2 x 60”] [PT : 2x2 x 60”] *Tutorial activities, exercises and provide assignment .* *[FF : 2x2 x 50”]* *[SA : 2x2x 60”]* *[SS : 2x2 x 60”]*	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas melalui syncronous / asyncornous di MyITS Classroom. *Tutorial activities, exercises and provide assignment via synchronous / asynchronous in MyITS Classroom.*	• Function definition and notation, operations on functions [1] Mathematics 1, Sections 4.1 and 4.2, hal: 69 – 80 • Grafik fungsi, sifat-sifat grafik fungsi dan fungsi invers. [1] Matematika 1, Subbab 4.3-4.5, hal: 80 – 100 • *Function operations and graph of functions* *[1] Mathematics 1, Sections 4.1-4.2, pp: 69 – 80* • *Graph properties of functions and Inverse Functions.* *[1] Mathematics 1, Sections 4.3-4.5, page: 80-100*	
8	**EVALUASI KE-3**	**EVALUASI TENGAH SEMESTER**	**Ketajaman menyelesaikan soal soal yang terkait dengan**	**TERJADWAL Ujian tertulis Waktu: 100 “**	**TERJADWAL Daring asinkronus**		**25**

	3th Evaluation	***MIDTERM EXAM***	**bilangan, fungsi, limit dan kekontinuan suatu fungsi.** **TES TERTULIS** ***Sharpness in solving problems related to the number, function, limit and continuity of a function.*** ***WRITTEN TEST***	***SCHEDULED*** ***Written examination*** ***Time: 100 “***	**Waktu: 90”** ***SCHEDULED*** ***Asyncronous*** ***Time: 90”***		
9	Mahasiswa mampu menghitung Limit fungsi dan limit tak hingga. *Students are able to calculate the function limit*	Ketepatan menghitung Limit fungsi dan limit tak hingga. *The accuracy of calculating the Limit function and the infinite limit*.	**Tugas 8**: Latihan soal tentang perhitungan limit dan limit tak-hingga. ***Task 8****:* *Exercises about limit notation and calculation*	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas [TM : 2x2 x 50”] [BM : 2x2 x 60”] [PT : 2x2 x 60”] *Tutorial activities, exercises and provide assignment .* *[FF : 2x2 x 50”]* *[SA : 2x2 x 60”]* *[SS : 2x2 x 60”]*	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas melalui syncronous / asyncornous di MyITS Classroom. *Tutorial activities, exercises and provide assignment via synchronous / asynchronous in MyITS Classroom.*	Pengantar notasi limit, penghitungan limits, limit di tak-hingga. [1] Matematika 1, Subbab 5.1-5.3, hal: 101 - 124 *Introduction to limit notation, calculating limits, limit at infinity. [1] Mathematics 1, Sections 5.1-5.3, page: 101-124*	
10	Mahasiswa mampu menentukan kekontinuan fungsi.	Ketepatan menentukan kekontinuan fungsi .	**Tugas 9**: Latihan soal tentang kekontinuan	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas melalui	Kekontinuan fungsi.	

	Students are able to determine the continuity of functions.	*The accuracy of determining the continuity of functions.*	***Task 9**: Exercises about continuity.*	[TM : 1x2 x 50"] [BM : 1x2 x 60"] [PT : 1x2 x 60"] *Tutorial activities, exercises and provide assignment .* *[FF : 1x2 x 50"]* *[SA : 1x2 x 60"]* *[SS : 1x2 x 60"]*	syncronous / asyncornous di MyITS Classroom. *Tutorial activities, exercises and provide assignment via synchronous / asynchronous in MyITS Classroom.*	[1] Matematika 1, Subbab 5.4, hal: 124 – 134 *Continuity.* *[1]* Mathematics 1, Section 5.4, pp: 124 – 134	
	ASISTENSI KE 4 / *4th Asistence* Latihan soal-soal [TM : 1x2 x 50"] *Practice- Exercises [FF : 1x2 x 50"]*						
11	• Mahasiswa mampu menentukan Garis singgung dan laju perubahan serta menentukan turunan fungsi. • Mahasiswa mampu menentukan turunan dengan diferensial implisit.	• Ketepatan menentukan Garis singgung dan laju perubahan serta menentukan turunan fungsi. • Ketepatan menentukan Turunan dengan diferensial implisit.	**Tugas 10**: Latihan soal tentang garis singgung dan laju perubahan, fungsi turunan. **Tugas 11**: Latihan soal tentang diferensiasi, aturan rantai dan diferensiasi implisit ***Kuis 3***	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas [TM : 2x2 x 50"] [BM : 2x2 x 60"] [PT : 2x2 x 60"] *Tutorial activities, exercises and*	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas melalui syncronous / asyncornous di MyITS Classroom. *Tutorial activities, exercises and provide*	• Garis singgung dan laju perubahan, fungsi turunan, diferensiasi. [1] Matematika 1, Subbab 6.1-6.3, hal: 135 – 155 • Aturan rantai dan diferensiasi implisit. [1] Matematika 1, Subbab 6.4, hal: 156 – 164	

	• *Students are able to determine tangent lines and rates of change and determine derivative functions* • *Students are able to determine derivatives with implicit differentials.*	• *The precision determines the tangent lines and rates of change and determines the derivative of the function.* • *Determine the accuracy of the derivative by implicit differential.*	***Task 10**:* *Exercises on tangent lines and rates of change, the derivative function.* ***Task 11**:* *Exercises on differentiation, chain rule and implicit differentiation.* ***Quiz 3***	*provide assignment .* *[FF : 2x2 x 50”]* *[SA : 2x2 x 60”]* *[SS : 2x2 x 60”]*	*assignment via synchronous / asynchronous in MyITS Classroom.*	• *Tangent lines and rates of change, derivative function, differentiation.* *[1] Mathematics 1, Sections 6.1-6.3, pp: 135-155* • *Determine the derivative with implicit differential and analyze the graph of the function.* *[1] Mathematics 1, Section 6.4, page: 156 – 164*	
12	Mahasiswa mampu Menyelesaikan laju-laju yang berkaitan *Students are able to complete the rates associated with.*	Ketepatan menghitung laju-laju yang berkaitan *The accuracy of calculating the corresponding rates.*	**Tugas 12**: Latihan soal tentang laju – laju yang berkaitan. ***Task 12**:* *Exercises on the associated rates.*	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas [TM : 1x2 x 50”] [BM : 1x2 x 60”] [PT : 1x2 x 60”] *Tutorial activities, exercises and provide assignment .* *[FF : 1x2 x 50”]* *[SA : 1x2 x 60”]*	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas melalui syncronous / asyncornous di MyITS Classroom. *Tutorial activities, exercises and provide assignment via synchronous / asynchronous in MyITS Classroom.*	Laju-laju yang berkaitan [1] Matematika 1, Subbab 7.1, hal: 165 – 174 *Related rates* *[1] Mathematics 1, Section 7.1, pp: 165 – 174*	

				[SS : 1x2 *x 60”]*			
	ASISTENSI KE 5 / *5th Asistence* Latihan soal-soal [TM : 1x2 x 50”] *Practice- Exercises [FF : 1x2 x 50”]*						
13	• Mahasiswa mampu menentukan selang naik/turunnya fungsi dan kecekungannya dengan menggunakan uji turunan pertama dan kedua. • Mahasiswa mampu menentukan nilai maksimum/ minimum fungsi serta mampu mensketsa grafik fungsi polinomial, rasional dan grafik yang lainnya. • *Students are able to determine the increase / decrease interval of the function and its concave by using the*	• Ketepatan menentukan selang naik/turunnya fungsi dan kecekungannya dengan menggunakan uji turunan pertama dan kedua. • Ketepatan menentukan nilai maksimum/ minimum fungsi serta mampu mensketsa grafik fungsi polinomial, rasional dan grafik yang lainnya. • *The accuracy of determining the increase / decrease of the function's interval and its proportions using the first and second derivative tests.*	**Tugas 13**: Latihan soal tentang selang naik dan selang turun, kecekungan fungsi, ekstrim relatif, uji turunan pertama dan kedua. **Tugas 14**: Latihan soal tentang grafik polinomial dan fungsi rasional, nilai maksimum atau minimum suatu fungsi. **Task 13 :** *Exercises on the rise and fall intervals, the concavity of the function, the relative extremes, the first and second derivative tests.*	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas [TM : 2x2 x 50”] [BM : 2x2 x 60”] [PT : 2x2 x 60”] *Tutorial activities, exercises and provide assignment .* *[FF :* 2x2 *x 50”]* *[SA :* 2x2 *x 60”]* *[SS :* 2x2 *x 60”]*	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas melalui syncronous / asyncornous di MyITS Classroom. *Tutorial activities, exercises and provide assignment via synchronous / asynchronous in MyITS Classroom.*	• Selang naik dan selang turun, kecekungan fungsi, ekstrim relatif, uji turunan pertama dan kedua [1] Matematika 1, Subbab 7.2-7.3, hal: 174 – 190 • Grafik polinomial dan fungsi rasional, nilai maksimum dan minimum suatu fungsi [1] Matematika 1, Subbab 7.4-7.5, hal: 191 - 211 • *Interval of the function, function concavity, relative extreme, first and second derivative test*	

	first and second derivative tests. • *Students are able to determine the maximum / minimum value of functions and are able to sketch polynomial, rational and other graphical graphs of functions.*	• *Accuracy in calculating the maximum / minimum value of functions and being able to sketch polynomial, rational and other graphical functions.*	***Task 14:*** *Exercises on graphing polynomials and rational functions, the maximum or minimum values of a function.*			*[1] Mathematics 1, Sections 7.2-7.3, pp: 165 – 190* • *Graphs of polynomials and rational functions, maximum and minimum values of a function.* *[1] Mathematics 1, Sections 7.4-7.5, pp: 191 – 211*	
14	Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persoalan-persoalan maksimum/minimum. *Students are able to solve problems related to maximum / minimum problems.*	Ketepatan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persoalan-persoalan maksimum/minimum. *Accuracy in solving problems related to maximum / minimum problems*	**Tugas 15:** Latihan soal tentang Aplikasi masalah maksimum atau minimum, teorema rolle dan teorema nilai rata-rata ***Task 15:*** *Exercises on the application of the maximum or minimum problem, the rolle theorem and the mean value theorem*	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas [TM : 1x2 x 50”] [BM : 1x2 x 60”] [PT : 1x2 x 60”] *Tutorial activities, exercises and provide assignment .* *[FF : 1x2 x 50”]* *[SA : 1x2 x 60”]* *[SS : 1x2 x 60”]*	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas melalui syncronous / asyncornous di MyITS Classroom. *Tutorial activities, exercises and provide assignment via synchronous / asynchronous in MyITS Classroom.*	Aplikasi masalah maksimum dan minimum. [1] Matematika 1, Subbab 7.6, hal: 212 – 236 *Application of maximum and minimum problems .* *[1] Mathematics 1, Section 7.6,pp: 212 – 236*	
	ASISTENSI KE 6 / *6th Asistence*						

	Latihan soal-soal [TM : 1x2 x 50”] *Practice- Exercises [FF :1x 2 x 50”]*						
15	• Mahasiswa mampu menentukan Anti turunan fungsi dan Luas sebagai limit jumlahan. • Mahasiswa mampu menentukan Turunan dengan menggunakan Teorema Fundamental Kalkulus I dan II . • *Students are able to determine the derivative of the function and area as the sum limit.* • *Students are able to determine the derivative using the Fundamental*	• Ketepatan menentukan Anti turunan fungsi dan Luas sebagai limit jumlahan. • Ketepatan menentukan Turunan dengan menggunakan Teorema Fundamental Kalkulus I dan II . • *The precision of determining the derivative of function and Area as the sum limit.* • *The accuracy of determining the derivative using the fundamental Theorem of Calculus I and II.*	**Tugas 16**: Latihan soal tentang anti turunan, integral tak tentu, integrasi dengan substitusi dan luas sebagai limit **Tugas 17**: Latihan soal tentang integral tertentu, Teorema Fundamental Kalkulus I, integral tertentu dengan substitutsi, hampiran jumlahan Riemann, Teorema Fundamental Kalkulus II ***Task 16:*** *Exercise on anti-derivative, indefinite integral, integration with substitution and area as limit* ***Task 17****:* *Exercises on certain integrals, fundamental*	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas [TM : 2x2 x 50”] [BM : 2x2 x 60”] [PT : 2x2 x 60”] *Tutorial activities, exercises and provide assignment .* *[FF : 2x2 x 50”]* *[SA : 2x2 x 60”]* *[SS : 2x2x 60”]*	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas melalui syncronous / asyncornous di MyITS Classroom. *Tutorial activities, exercises and provide assignment via synchronous / asynchronous in MyITS Classroom.*	Integral. [1] Matematika 1, Bab 8, hal: 237 – 297 Integral *[1] Mathematics 1, Chapter 8, page: 237 – 297*	

	Theorem of Calculus I and II.		*theorem of Calculus I, certain integrals with substitutions, Riemann sum approximation, the fundamental Theorem of Calculus II*				
16	**EVALUASI KE_5** ***5th Evaluation***	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***Final Exam***	**Ketajaman menyelesaikan soal soal yang terkait dengan turunan dan anti turunan.** **TES TERTULIS** *Sharpness in solving problems related to derivatives and anti derivatives.* *WRITTEN TEST*	**TERJADWAL** **Ujian tertulis** **Waktu: 100"** ***SCHEDULED*** ***Written examination*** ***Time: 100"***	**TERJADWAL** **Daring asinkronus** **Waktu: 90"** *SCHEDULED* *Written examination asyncronous my ITS classroom.* *Time: 90"*		**25**

Catatan sesuai dengan SN Dikti Permendikbud No 3/2020:

1. Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. CPL yang dibebankan pada mata kuliah adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampulan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. CP Mata kuliah (CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. Indikator penilaian kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. Kreteria Penilaian adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. Teknik penilaian: tes dan non-tes.

8. Bentuk pembelajaran: Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
9. Metode Pembelajaran: *Small Group Discussion*, *Role-Play & Simulation*, *Discovery Learning*, *Self-Directed Learning*, *Cooperative Learning*, *Collaborative Learning*, *Contextual Learning*, *Project Based Learning*, dan metode lainnya yg setara.
10. Materi Pembelajaran adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. Bobot penilaian adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. **TM**=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri. / ***FF*** *= Face to Face,* ***SA*** *= Structured Assignment,* ***SS*** *= Self Study*

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)
FISIKA 1 (5 SKS)

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FAKULTAS SAINS DAN ANALITIKA DATA** **DEPARTEMEN FISIKA**	**Kode Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Fisika 1	SF234101	SKPB	5	4/1	I	20 Maret 2023
OTORISASI / PENGESAHAN	**Dosen Pengembang RPS**		**Koordinator RMK**		**KaSubdit**	
	Tim Dosen Fisika		Dr. Sri Yani purwaningsih, M.Si.		Dr. Didik Khusnul Arif, M.Si.	

Capaian Pembelajaran	**CPL-ITS dalam aspek KU sesuai dengan jenjang pendidikan**	
	CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada pengetahuan fisika, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK	
	CPMK-1	Mampu menerapkan konsep vektor dalam kinematika dan dinamika gerak partikel dan gerak sistem partikel untuk menyelesaikan gerak satu, dua, dan tiga dimensi. Memahami dan mampu mengaplikasikan konsep usaha-energi dalam menyelesaikan persoalan mekanika
	CPMK-2	Mampu merumuskan, menyelesaikan, dan menganalisis persoalan statika dan dinamika sistem benda tegar. Memahami dan mampu menyelesaikan persoalan getaran.
	CPMK-3	Memahami dan mampu menyelesaikan persoalan statika fluida (hidrostatika) dan dinamika fluida

<table>
<tr><td></td><td>CPMK-4</td><td>Mampu menerapkan konsep materi fisika I melalui kegiatan praktikum di laboratorium, menganalisis data, dan menyajikan hasil eksperimen dalam bentuk laporan praktikum.</td></tr>
<tr><td></td><td>CPMK-5</td><td>Memahami konsep panas, perpindahan panas, hukum-hukum termodinamika dan mampu menyelesaikan serta menganalisis persoalan termodinamika</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Peta CPL – CP MK</td><td colspan="2">Tuliskan peta matriks antara CPL dengan CPMK (Sub CP MK)
<table>
<tr><th></th><th>CPL-5</th><th>CPL-8</th></tr>
<tr><td>CPMK-1</td><td>√</td><td>√</td></tr>
<tr><td>CPMK-2</td><td>√</td><td>√</td></tr>
<tr><td>CPMK-3</td><td>√</td><td>√</td></tr>
<tr><td>CPMK-4</td><td>√</td><td>√</td></tr>
<tr><td>CPMK-5</td><td>√</td><td>√</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Diskripsi Singkat MK</td><td colspan="2">Pada mata kuliah ini mahasiswa akan belajar memahami hukum-hukum dasar fisika, Kinematika partikel, Dinamika partikel, Kerja dan energi, Gerak rotasi, Getaran, Mekanika fluida, Termometri dan Kalorimetri, Perpindahan panas, dan Termodinamika melalui uraian matematika sederhana serta memperkenalkan contoh pemakaian konsep dan melakukan analisis materi kuliah dalam bentuk praktikum. Praktikum yang dilakukan meliputi: (1) Bandul fisis, (2) Bandul matematis, (3) Konstanta pegas, (4) Viskositas cairan, (5) Gerak peluru, (6) Koefisien gesek, dan (7) Momen inersia.</td></tr>
<tr><td>Bahan Kajian:
Materi pembelajaran</td><td colspan="2">Besaran dan Vektor: Besaran dasar, besaran turunan, satuan, konversi satuan, besaran skalar dan vektor, operasi matematika pada vektor secara geometris dan analitis.
Kinematika Partikel: Pergeseran posisi, kecepatan, percepatan, gerak lurus, gerak lengkung (parabola dan melingkar), gerak relatif.
Dinamika Partikel: Hukum Newton I, II, dan III, macam-macam gaya (gaya gravitasi, gaya berat, gaya tegang tali, gaya normal, gaya gesek dan gaya pegas), kesetimbangan gaya, penerapan hukum Newton I, II, dan III.
Kerja dan Energi: Konsep kerja, energi kinetik, energi potensial (gravitasi dan pegas), teorema kerja energi, hukum kekekalan energi mekanik.
Impuls dan Momentum: Impuls, momentum, tumbukan (elastis dan tidak elastis).
Dinamika Rotasi: Pergeseran sudut, kecepatan sudut dan percepatan sudut, momen gaya (torsi), pusat massa, kesetimbangan momen gaya, momen inersia, energi kinetik rotasi, gerak menggelinding, hukum kekekalan energi (translasi dan rotasi).</td></tr>
</table>

	Getaran: Gerak harmonis sederhana, energi gerak harmonis sederhana, bandul matematis, bandul fisis, bandul puntir, gabungan getaran selaras (sejajar dan tegak lurus). **Mekanika Fluida**: Tekanan hidrostatika, prinsip Pascal, prinsip Archimedes, tegangan permukaan, persamaan kontinuitas, persamaan Bernoulli, viskositas. **Termometri dan Kalorimetri**: Skala temperatur, jenis-jenis termometer, pemuaian (panjang, luas, dan ruang), konsep kalor, perubahan fase dan asas Black, kalorimeter, **Perpindahan Panas**: Perpindahan panas pada zat padat, cair, dan gas. **Termodinamika**: Teori kinetik gas, gas ideal, kalor dan kerja, proses termodinamika dan aplikasinya, kapasitas kalor, hukum termodinamika.
Pustaka	**Utama:** 1. Halliday, Resnic, Jearl Walker, "Fundamental of Physics", John Wiley and Sons, 10th ed, New York, 2014. 2. Douglas C. Giancoli, "Physics for Scientists and Engineers", Pearson Education, 4th ed, London, 2014. 3. Tim Dosen, "Diktat Fisika I", Fisika FMIPA-ITS. 4. Tim Dosen, "Soal-soal Fisika I", Fisika FMIPA-ITS. 5. Tim Dosen, "Modul/Petunjuk Praktikum Fisika Dasar 1", Fisika FMIPA-ITS. **Pendukung:** 1. Sears & Zemanky,"University Physics", Pearson Education, 14th ed, USA, 2016. 2. Tipler, PA, "Physics for Scientists and Engineers", 6th ed, W.H. Freeman and Co, New York, 2008. 3. Raymod A. Serway, John W. Jewett, "Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics", 9th Edition, Brooks/Cole Cengage Learning, 2012.
Dosen Pengampu	Tim Dosen Fisika
Mata kuliah syarat	

Mg Ke-	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)**	**Penilaian**		**Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa**		**Materi Pembelajaran**	**Bobot Penilaian (%)**
		Indikator	**Kriteria & Teknik**				
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka (5)**	**Daring (6)**	**(7)**	**(8)**
1	Sub-CPMK1: Mampu menjelaskan pengertian besaran, satuan, dan vektor,	1.1 Ketepatan menjelaskan besaran	**Kriteria**: Menggunakan rubrik analitik dan	• **Kuliah**: Tatap muka di kelas (offline) • **Diskusi:**	• **Kuliah:** Online/Daring (Zoom), hybrid (online+offline)	**Besaran dan vektor**: Sistem Satuan	**5%**

	serta mampu menerapkan operasi matematika pada vektor secara geometris dan analitis untuk menyelesaikan permasalahan vektor. Mampu memahami konsep angka penting.	fisis dan sistem satuan 1.2 Ketepatan menjelaskan ciri besaran skalar dan besaran vektor serta menerapkan dan menggunakan aljabar vektor 1.3 Ketepatan berhitung menggunakan aturan angka penting **(TM 1, 2)**	pedoman penskoran (*Marking Scheme*) **Teknik non-test**: • Meringkas materi kuliah. **Teknik test**: • Tanya jawab lisan. • Latihan menyelesaikan soal-soal mengenai besaran fisika, satuan, besaran skalar, besaran vektor serta aljabar vektor. • Tugas-1: (*Problem* & *Solving*): Menyelesaikan soal-soal besaran, satuan, dan vektor dan didiskusikan di	Diskusi dalam kelompok • **Tugas-1**: Menyusun ringkasan kuliah dan mengerjakan contoh latihan soal yang diberikan dalam kuliah. • **Latihan soal** Latihan menyelesaikan soal-soal aplikasi besaran fisika, satuan, besaran skalar, besaran vektor serta aljabar vektor.	• **Diskusi** Singkronus & Asingkronus • **MyITS-Classroom**: Sumber belajar: https://www.youtube.com/watch?v=GtOGurrUPmQ; https://www.youtube.com/watch?v=0na1JdPE_JY; https://www.youtube.com/watch?v=CtysVq9eO-0; https://www.youtube.com/watch?v=xEHZArgLlUo&list=PLyQSN7X0ro23IUORJBSDBH8AUWZ1mQBna&index=4&t=0s; https://www.youtube.com/watch?v=ZAeLlaFxR_o&list=PLyQSN7X0ro23IUORJBSDBH8AUWZ1mQBna&index=5&t=0s; https://www.youtube.com/watch?v=ZCFPNl-Ved4&list=PLyQSN7X0ro23IUORJBSDBH8AU	Internasional (SI), konversi satuan, besaran dasar dan besaran turunan, besaran skalar dan vektor, komponen vektor, vektor satuan, penjumlahan vektor, pengurangan vektor, perkalian vektor. Penulisan angka penting **Pustaka :** • Halliday,R.,et al, 2014 • Douglas C. Giancoli, 2014 • Serway, 2004 • Tim Dosen Fisika ITS	

			kelas. Pengumpulan tugas melalui e-Learning: MyITS-Classroom		WZ1mQBna&index=6&t=0s • **Diskusi** **[TM: 1mgx(4sksx50")]** Tugas-1: Menyusun ringkasan kuliah dan mengerjakan contoh latihan soal yang diberikan dalam kuliah **[PT+BM:(1+1)mgx(4sksx60")]** • **Latihan soal** Latihan menyelesaikan soal-soal aplikasi besaran fisika, satuan, besaran skalar, besaran vektor serta aljabar vektor **[PT+BM:(1+1)mgx(4sksx60")]**		
				[TM: 1mgx(4sksx50")] **[PT+BM:(1+1)mgx(4sksx60")]**			

2, 3	CPMK2: Mampu mendefinisikan pergeseran posisi, kecepatan, percepatan, gerak lurus dan gerak lengkung secara grafis dan matematis serta mendemontrasikannya (P).	1.1. Ketepatan menjelaskan prinsip pergeseran posisi, kecepatan, percepatan. 1.2. Ketepatan menjelaskan prinsip gerak lurus, gerak lengkung (parabola dan melingkar), gerak relatif. **(TM 3, 4)** 1.3. Ketepatan menghitung penyelesaian soal-soal yang berhubungan dengan pergeseran posisi, kecepatan, percepatan, gerak lurus, gerak lengkung (parabola dan melingkar), gerak relatif.	**Kriteria**: Pedoman Penskoran (*Marking Scheme*) **Teknik non-test**: • Meringkas materi kuliah • Tanya-jawab lisan • Menyalin contoh soal **Teknik test**: Latihan soal	• **Kuliah**: Tatap muka di kelas (offline) • **Diskusi** • **Kuis-1**: Menyelesaikan soal-soal terkait pergeseran posisi, kecepatan, percepatan. • **Latihan soal:** menghitung percepatan suatu benda yang dipengaruhi oleh resultan gaya. • **Latihan soal** menguraikan persamaan gerak lurus, gerak lengkung (parabola dan meling-kar), gerak relatif. • **Latihan soal:** Menghitung kecepatan rata-rata dan sesaat, percepatan. • **Latihan soal:** Menghitung permasalahan Gerak Lurus Beraturan (GLB), Gerak Lurus Berubah	• **Kuliah**: Online (Zoom), hybrid (online+offline) • **MyITS-Classroom**: Sumber belajar: https://www.youtube.com/watch?v=RIGMaw8gsic. • Kuis-1: offline di kelas, soal online dengan Moodle yang tersedia di MyITS Classroom. • **Latihan soal:** menghitung pergeseran posisi, kecepatan, dan percepatan benda berdasarkan komponen vektor. • **Latihan soal:** Menghitung kecepatan rata rata dan sesaat, percepatan. • **MyITS-Classroom**: Sumber belajar: https://www.youtube.com/watch?v=Po7li9JbEs; • Kuis-1: offline di kelas, soal online dengan	**Kinematika partikel**: Pergeseran posisi, kecepatan, percepatan, persamaan gerak lurus (Gerak Lurus Beraturan (GLB), Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB), gerak lurus dengan percepatan berubah), gerak lengkung (parabola dan melingkar), gerak relatif.	**7%**

				Beraturan (GLBB), dan gerak lurus dengan percepatan berubah.	Moodle yang tersedia di MyITS Classroom. • **Latihan soal** menguraikan persamaan gerak lurus, gerak lengkung (parabola dan meling-kar), gerak relatif.		

	CPMK2: Mampu menggunakan konsep dan teori tentang pergeseran posisi, kecepatan, percepatan gerak lurus dan gerak lengkung serta mendemontrasikannya (P).	1.4. Ketepatan menghitung penyelesaian soal-soal yang berhubungan dengan posisi, kecepatan, percepatan, gerak lurus, gerak lengkung (parabola dan melingkar), gerak relatif. **(TM 5, 6)**	**Kreteria**: Pedoman Penskoran (*Marking Scheme*) **Teknik non-test**: • Tanya-jawab lisan • Menyalin jawaban soal-soal yang dibahas oleh asisten selama perkuliahan. **Teknik test**: • Keaktifan dan ketepatan jawaban atas pertanyaan yang diajukan oleh asisten	• **Pembahasan soal-soal** terkait posisi, kecepatan, percepatan, gerak lurus, gerak lengkung (parabola dan meling-kar), gerak relatif. • **Diskusi** **[TM: 2mgx(4sksx50")]**	• **Kuliah oleh asisten melalui tatap muka, online**. • **Pembahasan soal melalui myITS Classroom, group Wa, Line, dll**. **[TM: 2mgx(4sksx50")]** • **MyITS-Classroom**: Sumber belajar: https://www.youtube.com/watch?v=Po7li9JbEs. **[TM: 2mgx(4sksx50")]** **[PT+BM:(2+2)mgx(4sksx60")]**	**Kinematika partikel**: Pergeseran posisi, kecepatan, percepatan, persamaan gerak lurus beraturan, gerak lurus berubah beraturan, gerak lengkung (parabola dan melingkar), gerak relatif.	**2%**
	Praktikum I CPMK2: Mampu menggunakan konsep dan teori pergeseran posisi, kecepatan, percepatan gerak lurus dan melengkung serta mendemontrasikannya (M-4)	Ketepatan menghitung dan mendemonstrasikan pergeseran posisi, kecepatan, percepatan.	**Kriteria:** Rubrik Modul praktikum Fisika Dasar 1 **Teknik non-test**:	• **Praktikum:** Modul M-4: Gerak, kecepatan dan percepatan (7 jam): 1. Tutorial/Pre-test = 0,5 jam 2. Persiapan = 0,5 jam	• **Mengakses demonstrasi praktikum secara real time yang dilakukan oleh asisten, melalui live streaming** • **Melakukan praktikum Mandiri**		**5%**

			• Praktikum di dampingi oleh asisten lab. • Mencatat data hasil praktikum, acc asisten. **Teknik non-test**: • Tes pendahuluan lesan. • Laporan akhir • Presentasi	3. Pelaksanaan Praktikum = 4 jam 4. Penyusunan laporan = 1,5 jam 5. Presentasi hasil percobaan = 0,5 jam **[TM: 1mgx(170")]**	**Menggunakan program animasi yang telah disiapkan oleh TIM ITS.**		
4, 5	CPMK2: Mampu menggunakan konsep dan teori Newton I, II, dan III untuk menguraikan gaya-gaya pada berbagai sistem benda, serta mendemontrasikannya (P).	1.1. Ketepatan menjelaskan prinsip Hukum Newton I, II, dan III. 1.2. Ketepatan menjelaskan prinsip macam-macam gaya (gaya gravitasi, gaya berat, gaya berat, gaya tegangan tali, gaya normal, gaya gesek, gaya pegas, gaya sentripetal). **(TM 7, 8)**	**Kriteria**: Pedoman Penskoran (*Marking Scheme*) **Teknik non-test**: • Meringkas materi kuliah • Tanya-jawab lisan • Menyalin contoh soal **Teknik test**: Latihan soal	• **Kuliah**: Tatap muka (offline) • **Diskusi** • **Kuis-1**: Menyelesaikan soal-soal Hukum Newton I, II, dan III. • **Latihan soal:** menghitung percepatan suatu benda yang dipengaruhi oleh resultan gaya. • **Latihan soal** menguraikan komponen-komponen gaya yang dimiliki oleh	• **Kuliah**: Online (Zoom), hybrid (online+offline) • **MyITS-Classroom**: Sumber belajar: https://www.youtube.com/watch?v=g550H4e5FCY • Kuis-1: offline di kelas, soal online dengan Moodle yang tersedia di MyITS Classroom. • **Latihan soal:** menghitung percepatan suatu benda yang dipengaruhi oleh resultan gaya.	**Dinamika partikel**: Hukum Newton I, II, dan III, macam-macam gaya (gaya gravitasi, gaya berat, gaya tegang tali, gaya normal, gaya gesek dan gaya pegas, gaya sentripetal), kesetimbangan gaya, penerapan hukum Newton I, II, dan III.	**2%**

				suatu benda pada bidang horizontal , bidang miring, dan katrol.	• **Latihan soal** menguraikan komponen-komponen gaya yang dimiliki oleh suatu benda pada bidang horizontal , bidang miring, dan katrol.		
				[TM: 2mgx(4sksx50")] **[PT+BM:(2+2)mgx(4sksx60")]**			

		1.3. Ketepatan menghitung penyelesaian soal-soal yang berhubungan dengan Hukum Newton I, Hukum Newton II, dan Hukum Newton III	**Kriteria**: Pedoman Penskoran (*Marking Scheme*) **Teknik non-test**: • Tanya-jawab lisan • Menyalin jawaban soal-soal yang dibahas selama perkuliahan **Teknik test**: • Quis 1 • Latihan soal • Tugas Rumah	• **Kuliah**: Tatap muka (offline) • **Diskusi** • **Kuis-1**: Menyelesaikan soal-soal Hukum Newton I, II, dan III. • **Latihan soal:** Menghitung kecepatan /gaya gesek benda, pada bidang horizontal karena adanya pengaruh resultan gaya. • **Latihan soal:** Menghitung kecepatan /gaya gesek benda, pada bidang miring karena adanya pengaruh resultan gaya. • **Latihan soal** • Menghitung tegangan tali pada katrol, akibat adanya gaya berat benda.	• **Kuliah:** Online (Zoom), hybrid (online+offline) • **MyITS-Classroom**: Sumber belajar: https://www.youtube.com/watch?v=RDwXQeWWbz0 • Kuis-1: offline di kelas, soal online dengan Moodle yang tersedia di MyITS Classroom. • **Latihan soal:** Menghitung kecepatan /gaya gesek benda, pada bidang horizontal karena adanya pengaruh resultan gaya. • **Latihan soal:** Menghitung kecepatan /gaya gesek benda, pada bidang miring karena adanya pengaruh resultan gaya. • **Latihan soal**	**Dinamika partikel**: Hukum Newton I, II dan III, macam-macam gaya (gaya gravitasi, gaya berat, gaya tegang tali, gaya normal, gaya gesek dan gaya pegas), kesetimbangan gaya, penerapan hukum Newton I, II dan III.	**3%**

					• Menghitung tegangan tali pada katrol, akibat adanya gaya berat benda.		

	CPMK2: Mampu menggunakan konsep dan teori Newton I, II, dan III untuk menyelesaikan masalah gaya-gaya dalam fisika, serta mendemontrasikannya (P).	1.4. Ketepatan menghitung penyelesaian soal-soal yang berhubungan dengan Hukum Newton I, Hukum Newton II, dan Hukum Newton III. **(TM 9, 10)**	**Kriteria**: Pedoman Penskoran (*Marking Scheme*) **Teknik non-test**: • Tanya-jawab lisan • Menyalin jawaban soal-soal yang dibahas oleh asisten selama perkuliahan. **Teknik test**: • Keaktifan dan ketepatan jawaban atas pertanyaan yang diajukan oleh asisten	• **Pembahasan soal-soal terkait Hukum Newton I, Hukum Newton II, dan Hukum Newton III** • **Diskusi**:	• **Kuliah oleh asisten melalui tatap muka di kelas.** • **Pembahasan soal melalui group Wa, Line, dll**. • **MyITS-Classroom**: Sumber belajar: https://www.youtube.com/watch?v=wrhT5xGS-f8	**Dinamika partikel**: Hukum Newton I, II dan III, macam-macam gaya (gaya gravitasi, gaya berat, gaya tegang tali, gaya normal, gaya gesek dan gaya pegas, gaya sentripetal), kesetimbangan gaya, penerapan hukum Newton I, II dan III.	**2%**
				[TM: 2mgx(4sksx50")] **[PT+BM:(2+2)mgx(4sksx60")]**			
	Praktikum II CPMK2: Mampu menggunakan konsep dan teori Newton I, II, dan III untuk menyelesaikan masalah gaya-gaya dalam fisika, serta mendemontrasikannya (M-4).	1.5. Ketepatan menghitung dan mendemonstrasikan koefisien gesek statis dan kinetis	**Kriteria:** Rubrik Modul praktikum Fisika Dasar 1 **Teknik non-test**: • Praktikum di dampingi oleh asisten lab.	• **Praktikum:** Modul M-4: Gaya gesek (7 jam) 1. Tutorial / Pre-test = 0,5 jam 2. Persiapan = 0,5 jam 3. Pelaksanaan Praktikum = 4 jam	• **Mengakses demonstrasi praktimum secara real time yang dilakukan oleh asisten, melalui live streaming** • **Praktikum Mandiri** • **Menggunakan program animasi yang**		**5%**

			• Mencatat Data hasil praktikum, acc asisten. **Teknik non-test**: • Tes pendahuluan lesan. • Laporan akhir presentasi	4. Penyusunan laporan = 1,5 jam 5. Presentasi hasil = 0,5 jam **[TM: 1mgx(170")]**	**telah disiapkan oleh TIM ITS**		
6,7	CPMK-3: Mahasiswa memahami azas kerja dan energi mekanik, hukum kekekalan energi mekanik, impuls, momentum, kekekalan momentum, dan menerapkannya kedalam penyelesaian soal	4.1 Ketepatan Menjelaskan kerja dan energi: konsep kerja, energi kinetik, energi potensial (gravitasi dan pegas) **(TM 11, 12)**	**Kriteria**: Pedoman Penilaian **Teknik non-test**: • Penjelasan materi kuliah • Diskusi dan tanya-jawab • Mengerjakan latihan soal bersama-sama di buku tentang konsep kerja dan energi **Teknik test**: Latihan soal & Tugas	• **Kuliah**: Tatap muka (offline) • **Diskusi** • **Tugas**: Menyelesaikan soal-soal konsep kerja, energi kinetik, energi potensial gravitasi, dan energi potensial pegas. • **Latihan soal:** Menghitung kerja oleh gaya konservatif dan non-konsevatif	• **Kuliah:** Online (Zoom), hybrid (online+offline) • **MyITS-Classroom**: https://www.youtube.com/watch?v=zVRH9d5PW8g • **Tugas:** Menyelesaikan soal-soal konsep kerja, energi kinetik, energi potensial gravitasi dan energi potensial pegas. • **Latihan soal:** Daring dg MyITS Classroom; menghitung kerja oleh gaya konservatif dan non-konservatif, menghitung energi kinetik, energi	**Kerja dan Energi**: Konsep kerja dan energi, energi kinetik, energi potensial gravitasi, energi potensial pegas **Pustaka :** • Halliday,R.,et al., 2014 • Douglas C. Giancoli, 2014 • Serway, 2004	**5%**

					potensial gravitasi dan energi potensial pegas	Tim Dosen Fisika ITS	
		4.2 Ketepatan menjelaskan kerja dan energi: teorema kerja energi, hukum kekekalan energi mekanik **(TM 13)**	**Kriteria**: Pedoman Penilaian **Teknik non-test**: • Penjelasan materi kuliah • Diskusi dan tanya-jawab • Mengerjakan latihan soal bersama-sama di buku tentang hukum kekekalan energi **Teknik test**: Latihan soal & Tugas	• **Kuliah**: Tatap muka di kelas (offline) • **Diskusi** • **Tugas**: Menghitung tentang hukum kekekalan energi mekanik • **Latihan soal:** Menghitung tentang hukum kekekalan energi mekanik **[TM: 2mgx(4sksx50")]** **[PT+BM:(2+2)mgx(4sksx60")]**	• **Kuliah:** Online (Zoom), hybrid (online+offline) **MyITS-Classroom**: https://www.youtube.com/watch?v=HR5iEX3Sy1k Tugas: Daring dg MyITS Classroom. • **Latihan soal:** Menghitung tentang hukum kekekalan energi mekanik	**Kerja dan Energi**: menjelaskan kerja dan energi: teorema kerja energi, hukum kekekalan energi mekanik **Pustaka :** • Halliday,R.,et al., 2014 • Douglas C. Giancoli, 2014 • Serway, 2004 Tim Dosen Fisika ITS	**2%**
		4.3 Ketepatan menjelaskan Impuls dan Momentum : impuls, momentum, tumbukan (elastis dan tidak elastis), pusat massa	**Kriteria**: Pedoman Penilaian **Teknik non-test**: • Penjelasan materi kuliah	• **Kuliah**: Tatap muka di kelas (offline) • **Diskusi** **[TM: 1x(2x50")]** • **Tugas**: Menyelesaikan soal-soal impuls dan	• **Kuliah:** Online (Zoom), hybrid (online+offline) **[TM: 1x(2x50")]** • **MyITS-Classroom**: https://www.youtube.com/watch?v=pHJQTtEEX4M	**Kerja dan Energi**: menjelaskan impuls dan momentum: impuls, momentum,	**3%**

		(TM 14)	• Diskusi dan tanya-jawab • Mengerjakan latihan soal bersama-sama di buku tentang impuls dan momentum (tumbukan) **Teknik test**: Latihan soal & Tugas	momentum, tumbukan lenting sempurna, lenting sebagian, dan tidak lenting sama sekali • **Latihan soal:** Menghitung impuls dan momentum, kecepatan benda setelah tumbukan lenting sempurna, sebagian dan tidak lenting sama sekali **[BM:2x(2x60")]**	Tugas: Daring dengan MyITS Classroom. • **Latihan soal:** Menghitung impuls dan momentum, kecepatan benda setelah tumbukan lenting sempurna, sebagian dan tidak lenting sama sekali **[BM:2x(2x60")]**	tumbukan (elastis dan tidak elastis), pusat massa **Pustaka :** • Halliday,R.,et al., 2014 • Douglas C. Giancoli, 2014 • Serway, 2004 Tim Dosen Fisika ITS	
	CPMK-3: Mahasiswa memahami azas kerja dan energi mekanik, hukum kekekalan energi mekanik impuls, momentum, kekekalan momentum, dan menerapkannya kedalam penyelesaian soal	4.4 Ketepatan dalam meyelesaikan dan menghitung soal-soal tentang kosep kerja dan energi, impuls dan mometum **(TM 15)**	**Kriteria**: Pedoman Penskoran (*Marking Scheme*) **Teknik non-test**: • Tanya-jawab lisan • Menyalin jawaban soal-soal yang dibahas oleh asisten selama perkuliahan.	• Pembahasan soal-soal terkait Kerja dan Energi, Impuls dan Momentum. • Diskusi **[TM: 1mgx(2sksx50")]**	• **Kuliah oleh asisten melalui tatap muka secara luring**. • **Pembahasan soal melalui zoom, group WA, dan sebagainya.** **[TM: 1mgx(2sksx50")]** •	**Kerja dan Energi**: Membahas soal-soal terkait kerja dan energi: konsep kerja, energi kinetik, energi potensial (gravitasi dan pegas), teorema kerja energi, hukum kekekalan energi	**2%**

			Teknik test: • Keaktifan dan ketepatan jawaban atas pertanyaan yang diajukan oleh asisten.			mekanik, Impuls dan Momentum. **Pustaka :** • Halliday,R.,et al., 2014 • Douglas C. Giancoli, 2014 • Serway, 2004 Tim Dosen Fisika ITS	
				[TM: 1x(3x50")] **[PT+BM:(1+1)x(2x60")]**			
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER**						
9, 10	CPMK4: Mahasiswa mampu memahami konsep benda pejal, menghitung momen inersia, torsi, serta mendemontrasikannya (P). Mahasiswa mampu menggunakan konsep dan teori, dan hukum kekekalan energi untuk menyelesaikan masalah-masalah dinamika rotasi pada sistem katrol, gerak menggelinding, kekekalan momentum sudut	1.1 Ketepatan menjelaskan konsep dan teori dinamika rotasi, pusat massa, dan momen inersia, serta penggunaannya. 1.2 Ketepatan menerapkan prinsip benda tegar dan gerak menggelinding dalam penyelesaian soal-soal dinamika rotasi.	**Kriteria**: Menggunakan rubrik analitik dan pedoman penskoran (*Marking Scheme*) **Teknik non-test**: • Meringkas materi kuliah. **Teknik test**: • Tanya jawab lisan	• **Kuliah**: Tatap muka di kelas (offline) • **Diskusi** **[TM: 1x(3x50")]** • **Tugas-5**: Menyusun ringkasan kuliah dan menghitung penyelesaian soal dinamika rotasi dengan kasus dalam fisika. **[PT+BM:(1+1)x(3x60")]** • **Latihan soal**	• **Kuliah:** Online (Zoom), hybrid (online+offline) • **MyITS-Classroom**: Sumber belajar: https://www.youtube.com/watch?v=fDJeVR0o w • Diskusi **[TM: 1x(3x50")]** • Tugas-1: Menyusun ringkasan kuliah dan dan menghitung penyelesaian soal dinamika rotasi	**Dinamika rotasi**: Pergeseran sudut, kecepatan sudut dan percepatan sudut, momen gaya (torsi), pusat massa, kesetimbangan momen gaya, momen inersia, energi	**7%**

			• Latihan menyelesaikan soal-soal dinamika rotasi dan aplikasinya • (Tugas-5: *Problem* & *Solving*)	Latihan menyelesaikan soal-soal dinamika rotasi **[PT+BM:(1+1)x(3x60")]** **[TM: 1x(3x50")] [PT+BM:(1+1)x(2x60")]**	dengan kasus dalam fisika. **[PT+BM:(1+1)x(3x60")]** • **Latihan soal** Latihan menyelesaikan soal-soal dinamika rotasi **[PT+BM:(1+1)x(3x60")]**	kinetik rotasi, gerak menggelinding, hukum kekekalan energi mekanik (translasi dan rotasi) **Pustaka :** • Halliday,R.,et al., 2014 • Douglas C. Giancoli, 2014 • Serway, 2004 Tim Dosen Fisika ITS	
		1.3 Ketepatan menghitung dan mendemonstrasikan dinamika rotasi.	**Kriteria:** Menggunakan rubrik holistik **Teknik non-test**: • Menyusun tahapan metode praktikum M5 (Momen Inersia) • Praktikum M5 (Momen inersia) yang di dampingi oleh asisten laboratorium Fisika Dasar. • Mencatat data hasil praktikum	• **Praktikum:** Modul-5 (M5): Momen Inersia 7 jam: Tutorial/ Pre-test, Persiapan, Pelaksanaan Praktikum, Penyusunan laporan, Presentasi hasil.	• **Praktikum Mandiri** Memanfaatkan virtual laboratory untuk mempelajari konsep gerak rotasi dari suatu benda, sebagai contohnya penggunaan aplikasi PhET (https://phet.colorado.edu/		**2%**

			sesuai dengan variabel yang dijelaskan oleh asisten. **Teknik test**: • Tes pendahuluan lisan. • Membuat laporan akhir • Presentasi hasil				
		1.4 Ketepatan menghitung penyelesaian soal-soal dinamika rotasi melalui asistensi	**Kriteria**: Menggunakan rubrik analitik dan pedoman penskoran (*Marking Scheme*) : • Keaktifan dan ketepatan jawaban atas pertanyaan yang diajukan oleh asisten	• **Diskusi** • **Latihan soal** Latihan dan pembahasan penyelesaian soal-soal dinamika rotasi **[TM: 1x(3x50")]** **[PT+BM:(1+1)x(2x60")]**	• **Kuliah dengan asisten melalui tatap muka offline dan online (Zoom)** • Diskusi Online (*Chatting*) pembahasan soal melalui email, group WA, Line, dan sebagainya. • **Latihan soal** Latihan dan pembahasan penyelesaian soal-soal dinamika rotasi		**2%**

11	Sub-CPMK 6: Mahasiswa memahami dan mampu menerapkan konsep gerak harmonis sederhana, energi gerak harmonis sederhana, bandul matematis, bandul fisis, bandul puntir dan mampu mendemonstrasikannya, serta mampu menghitung gabungan getaran selaras (sejajar dan tegak lurus)	1.1 Ketepatan dalam menerangkan secara tulisan dan verbal dengan tepat terhadap konsep energi pada gerak harmonis sederhana, bandul matematis, bandul fisis, bandul puntir, gabungan getaran selaras (sejajar dan tegak lurus) 1.2 Kemampuan memberikan contoh penerapan konsep harmonis sederhana, bandul matematis, bandul fisis, bandul puntir, gabungan getaran selaras (sejajar dan tegak lurus) dalam kehidupn sehari-hari	**Kriteria**: Menggunakan rubrik analitik dan pedoman penskoran (*Marking Scheme*) **Teknik non-test**: • Meringkas materi kuliah. • Memberikan ide sederhana aplikasi. **Teknik test**: • Tanya jawab lisan • Latihan menyelesaikan soal-soal mengenai harmonis sederhana, bandul matematis, bandul fisis, bandul puntir, gabungan getaran selaras (sejajar dan tegak lurus)	• **Kuliah**: Tatap muka di kelas (offline) • **Diskusi** **[TM: 1x(2x50")]** • **Tugas-1**: Menyusun ringkasan kuliah dan mengerjakan contoh latihan soal yang diberikan dalam kuliah **[PT+BM:(1+1)x(2x60")]** • **Latihan soal** Latihan menyelesaikan soal-soal aplikasi harmonis sederhana, bandul matematis, bandul fisis, bandul puntir, gabungan getaran selaras (sejajar dan tegak lurus) • **[PT+BM:(1+1)x(2x60")]**	• **Kuliah:** Online (Zoom), hybrid (online+offline) • **MyITS-Classroom**: Sumber belajar: https://www.youtube.com/watch?v=pKKfmthLNmQ https://www.youtube.com/watch?v=aMas-Z8K2-I https://www.youtube.com/watch?v=_o0_IJCnMQE https://www.youtube.com/watch?v=NN--nwtXrsw https://www.youtube.com/watch?v=X6Hz0rPzxvc https://www.youtube.com/watch?v=cj4XTyW6ums • **Diskusi:** **[TM: 1x(2x50")]** Tugas-1: Menyusun ringkasan kuliah dan mengerjakan contoh latihan soal yang diberikan dalam kuliah **[PT+BM:(1+1)x(2x60")]**	**Getaran**: Getaran harmonis sederhana, bandul matematis, bandul fisis, bandul puntir, gabungan getaran selaras (sejajar dan tegak lurus) **Pustaka :** • Halliday,R.,et al., 2014 • Douglas C. Giancoli, 2014 • Serway, 2004 Tim Dosen Fisika ITS	**7%**

			• (Tugas-1: *Problem* & *Solving*)		• **Latihan soal** Latihan menyelesaikan soal-soal aplikasi harmonis sederhana, bandul matematis, bandul fisis, bandul puntir, gabungan getaran selaras (sejajar dan tegak lurus) **[PT+BM:(1+1)x(2x60")]**		
				[TM: 1x(3x50")] [PT+BM:(1+1)x(2x60")]			
	Mampu menerapkan konsep gerak harmonis sederhana, energi gerak harmonis sederhana, bandul matematis, bandul fisis, bandul punter serta mampu menghitung gabungan getaran selaras (sejajar dan tegak lurus)	1.4 Ketepatan menghitung penyelesaian soal-soal berkenaan dengan konsep gabungan dua getaran selaras dan tegak lurus.	**Kriteria**: Pedoman Penskoran (*Marking Scheme*) • Tanya-jawab lisan • Menyalin jawaban soal-soal yang dibahas oleh asisten selama perkuliahan. • Keaktifan dan ketepatan jawaban atas pertanyaan	• **Pembahasan soal-soal** berkenaan energi osilasi dan gabungan dua getaran baik selaras maupun tegak lurus. • **Diskusi**	• **Pembahasan soal-soal tatap melalui tatap muka dan daring (Zoom, melalui group WA, LINE, dan sebagainya**) berkenaan dengan energi osilasi dan gabungan dua getaran • **MyITS-Classroom**: Sumber belajar:		**2%**
				[TM: 1x(3x50")]			

				[PT+BM:(1+1)x(2x60")]			
	Praktikum III Mampu menggunakan getaran, hukum Hooke pada konsep bandul matematis dan bandul fisis.	1.5 Ketepatan menghitung dan mendemonstrasikan terkat perbedaan sistem bandul matematis dan bandul fisis.	**Kriteria:** Rubrik modul praktikum Fisika Dasar 1 **Teknik non-test**: • Praktikum di dampingi oleh asisten lab. • Mencatat Data hasil praktikum, ACC asisten. **Teknik non-test**: • Tes pendahuluan lesan. • Laporan akhir presentasi	• **Praktikum:** Modul G1 dan G2 : Bandul matematis dan Bandul Fisis • 7 jam: Tutorial / Pre-test, Persiapan, Pelaksanaan Praktikum, Penyusunan laporan, Presentasi hasil. **[TM: 1x(170")]**	• **Praktikum Mandiri** • **Menggunakan program animasi yang telah disiapkan oleh TIM ITS**		**5%**
12	Sub-CPMK7: Mampu menggunakan konsep elastisitas, teori hidrostatis yang meliputi: tekanan hidrostatis, prinsip Pascal, Archimedes, tegangan permukaan dan kapilaritas. Mampu menggunakan konsep hidrodinamika yang meliputi:	1.6 Ketepatan menjelaskan tentang konsep elastisitas, teori hidrostatis, prinsip Pascal, hukum Archimedes, tegangan permukaan, dan kapilaritas.	**Kriteria**: Pedoman Penskoran (*Marking Scheme*) **Teknik non-tes**: • Meringkas materi kuliah	• **Kuliah**: Tatap muka di kelas (offline) • **Diskusi** • **Tugas**: Menyusun ringkasan kuliah dan menghitung berhubungan dengan elastisitas, teori hidrostatis, prinsip Pascal, Archimedes,	• **Kuliah:** Online (Zoom), hybrid (online+offline) • **Diskusi** • **Tugas**: Menyusun ringkasan kuliah dan menghitung berkenaan teori elastisitas,	**Mekanika fluida**: Elastisitas, tekanan hidrostatika, prinsip Pascal, prinsip Archimedes, tegangan	**7%**

	persamaan kontinyuitas dan Bernoulli.	1.7 Ketepatan menghitung penyelesaian soal-soal berkenaan dengan elastisitas, hidrostatis, prinsip Pascal, Archimedes, dan tegangan permukaan	• Tanya-jawab lisan • Menyalin contoh soal **Teknik tes**: Latihan soal	tegangan permukaan, dan kapilaritas. **TM: 1x(3x50")]** • **[PT+BM:(1+1)x(2x60")]**	hidrostatika, prinsip Pascal, Archimedes, tegangan permukaan, dan Kapilaritas	permukaan dan kapilaritas	
	Mampu menggunakan konsep dan teori hidrostatis, prinsip Pascal, Archimedes, Tegangan Permukaan, Bernoulli dalam menyelesaikan masalah-masalah mekanika fluida	1.8 Ketepatan menghitung penyelesaian soal-soal berkenaan dengan konsep dan teori hidrostatis, prinsip Pascal, Archimedes, persamaan Bernoulli, tegangan permukaan.	**Kriteria**: Pedoman Penskoran (*Marking Scheme*) **Teknik non-tes**: • Tanya-jawab lisan • Menyalin jawaban soal-soal yang dibahas oleh asisten selama perkuliahan.	• **Pembahasan soal-soal** berkenaan teori elastisitas, hidrostatis, prinsip Pascal, Archimedes, tegangan permukaan, Bernoulli dalam menyelesaikan masalah-masalah mekanika fluida • **Diskusi** **[TM: 1x(3x50")]**	• **Pembahasan soal-soal tatap melalui tatap muka dan daring (Zoom, melalui group WA, LINE, dan sebagainya**) berkenaan dengan teori hidrostatis, prinsip Pascal, Archimedes, Tegangan Permukaan, Bernoulli dalam menyelesaikan masalah-masalah mekanika fluida **[TM: 1x(3x50")]**	**Mekanika fluida**: Elastisitas, tekanan hidrostatika, prinsip Pascal, prinsip Archimedes, tegangan permukaan, persamaan kontinuitas, persamaan Bernoulli, viskositas	**2%**

			Teknik tes: Keaktifan dan ketepatan jawaban atas pertanyaan yang diajukan oleh asisten		• **MyITS-Classroom**: Sumber belajar: https://www.youtube.com/watch?v=UJ3-Zm1wbIQ **TM: 1x(3x50")]** **[PT+BM:(1+1)x(2x60")]**		
13	Sub-CPMK8: Mampu menggunakan konsep skala temperatur, jenis-jenis termometer, pemuaian (panjang, luas, dan ruang), konsep kalor, perubahan fase dan asas Black, kalorimeter.	1.9 Ketepatan menjelaskan tentang konsep skala temperatur, jenis-jenis termometer, pemuaian (panjang, luas, dan ruang), konsep kalor, perubahan fase dan asas Black, kalorimeter. 1.10 Ketepatan menghitung penyelesaian soal-soal berkenaan dengan skala temperatur, jenis-jenis termometer, pemuaian (panjang, luas, dan ruang), konsep kalor, perubahan fase dan asas Black, kalorimeter.	**Kriteria**: Pedoman Penskoran (*Marking Scheme*) **Teknik non-tes**: • Meringkas materi kuliah • Tanya-jawab lisan • Menyalin contoh soal **Teknik tes**: Latihan soal	• **Kuliah**: Tatap muka di kelas (offline) • **Diskusi** • **Tugas**: Menyusun ringkasan kuliah dan menghitung berhubungan dengan skala temperatur, jenis-jenis termometer, pemuaian (panjang, luas, dan ruang), konsep kalor, perubahan fase dan asas Black, kalorimeter.	• **Kuliah:** Online (Zoom), hybrid (online+offline) • **Diskusi** • **Tugas**: Menyusun ringkasan kuliah dan menghitung skala temperatur, jenis-jenis termometer, pemuaian (panjang, luas, dan ruang), konsep kalor, perubahan fase dan asas Black, kalorimeter.	**Termometri dan kalorimetri**: Skala temperatur, jenis-jenis termometer, pemuaian (panjang, luas, dan ruang), konsep kalor, perubahan fase dan asas Black, kalorimeter.	**6%**

				TM: 1x(3x50")] **[PT+BM:(1+1)x(2x60")]**			
	Mampu menggunakan konsep dan teori skala temperatur, jenis-jenis termometer, pemuaian (panjang, luas, dan ruang), konsep kalor, perubahan fase dan asas Black, kalorimeter.	Ketepatan menghitung penyelesaian soal-soal berkenaan dengan konsep dan teori skala temperatur, jenis-jenis termometer, pemuaian (panjang, luas, dan ruang), konsep kalor, perubahan fase dan asas Black, kalorimeter.	**Kriteria**: Pedoman Penskoran (*Marking Scheme*) **Teknik non-tes**: • Tanya-jawab lisan • Menyalin jawaban soal-soal yang dibahas oleh asisten selama perkuliahan. **Teknik tes**: Keaktifan dan ketepatan jawaban atas pertanyaan yang diajukan oleh asisten	**Pembahasan soal-soal** berkenaan teori skala temperatur, jenis-jenis termometer, pemuaian (panjang, luas, dan ruang), konsep kalor, perubahan fase dan asas Black, kalorimeter. • **Diskusi** **[TM: 1x(3x50")]**	• **Pembahasan soal-soal tatap melalui tatap muka dan daring (Zoom, melalui group WA, LINE, dan sebagainya**) berkenaan dengan **[TM: 1x(3x50")]** • **MyITS-Classroom**: Sumber belajar:	**Termometri dan kalorimetri**: Skala temperatur, jenis-jenis termometer, pemuaian (panjang, luas, dan ruang), konsep kalor, perubahan fase dan asas Black, kalorimeter.	**2%**
14	Sub-CPMK9: Mampu menggunakan konsep perpindahan panas pada zat padat, cair, dan gas.	1.11 Ketepatan menjelaskan tentang konsep perpindahan panas pada zat padat, cair, dan gas.	**Kriteria**: Pedoman Penskoran (*Marking Scheme*)	• **Kuliah**: Tatap muka di kelas (offline) • **Diskusi** • **Tugas**: Menyusun ringkasan kuliah dan	• **Kuliah:** Online (Zoom), hybrid (online+offline) • **Diskusi** **Tugas**: Menyusun ringkasan kuliah dan	**Perpindahan panas**: Perpindahan	**5%**

		1.12 Ketepatan menghitung penyelesaian soal-soal berkenaan dengan perpindahan panas pada zat padat, cair, dan gas.	**Teknik non-tes**: • Meringkas materi kuliah • Tanya-jawab lisan • Menyalin contoh soal **Teknik tes**: Latihan soal	menghitung berhubungan dengan perpindahan panas pada zat padat, cair, dan gas. **TM: 1x(3x50")]** **[PT+BM:(1+1)x(2x60")]**	menghitung perpindahan panas pada zat padat, cair, dan gas.	pada zat padat, cair, dan gas.	
	Mampu menggunakan konsep dan teori perpindahan panas pada zat padat, cair, dan gas.	Ketepatan menghitung penyelesaian soal-soal berkenaan dengan perpindahan panas pada zat padat, cair, dan gas.	**Kriteria**: Pedoman Penskoran (*Marking Scheme*) **Teknik non-tes**: • Tanya-jawab lisan • Menyalin jawaban soal-soal yang dibahas oleh asisten selama perkuliahan.	**Pembahasan soal-soal** berkenaan teori • **Diskusi** **[TM: 1x(3x50")]**	• **Pembahasan soal-soal tatap melalui tatap muka dan daring (Zoom, melalui group WA, LINE, dan sebagainya**) berkenaan dengan **[TM: 1x(3x50")]** • **MyITS-Classroom**: Sumber belajar:	**Perpindahan Panas:** Perpindahan panas pada zat padat, cair, dan gas.	**2%**

			Teknik tes: Keaktifan dan ketepatan jawaban atas pertanyaan yang diajukan oleh asisten				
15	Sub-CPMK10: Mampu menggunakan konsep dan teori kinetik gas, gas ideal, kalor dan kerja, proses termodinamika dan aplikasinya, kapasitas kalor, hukum termodinamika	1.13 Ketepatan menjelaskan tentang konsep dan teori kinetik gas, gas ideal, kalor dan kerja, proses termodinamika dan aplikasinya, kapasitas panas, hukum termodinamika. 1.14 Ketepatan menghitung penyelesaian soal-soal berkenaan dengan teori kinetik gas, gas ideal, kalor dan kerja, proses termodinamika dan aplikasinya, kapasitas panas, hukum termodinamika.	**Kriteria**: Pedoman Penskoran (*Marking Scheme*) **Teknik non-tes**: • Meringkas materi kuliah • Tanya-jawab lisan • Menyalin contoh soal **Teknik tes**: Latihan soal	• **Kuliah**: Tatap muka di kelas (offline) • **Diskusi** • **Tugas**: Menyusun ringkasan kuliah dan menghitung berhubungan dengan teori kinetik gas, gas ideal, kalor dan kerja, proses termodinamika dan aplikasinya, kapasitas kalor, hukum termodinamika. **TM: 1x(3x50")]**	• **Kuliah:** Online (Zoom), hybrid (online+offline) • **Diskusi** **Tugas**: Menyusun ringkasan kuliah dan menghitung	**Termodinamika**: Teori kinetik gas, gas ideal, kalor dan kerja, proses termodinamika dan aplikasinya, kapasitas kalor, hukum termodinamika	**6%**

				[PT+BM:(1+1)x(2x60")]			
	Mampu menggunakan konsep dan teori kinetik gas, gas ideal, kalor dan kerja, proses termodinamika dan aplikasinya, kapasitas kalor, hukum termodinamika.	Ketepatan menghitung penyelesaian soal-soal berkenaan dengan kinetik gas, gas ideal, kalor dan kerja, proses termodinamika dan aplikasinya, kapasitas kalor, hukum termodinamika.	**Kriteria**: Pedoman Penskoran (*Marking Scheme*) **Teknik non-tes**: • Tanya-jawab lisan • Menyalin jawaban soal-soal yang dibahas oleh asisten selama perkuliahan. **Teknik tes**: Keaktifan dan ketepatan jawaban atas pertanyaan yang diajukan oleh asisten	**Pembahasan soal-soal** berkenaan teori • **Diskusi** **[TM: 1x(3x50")]**	• **Pembahasan soal-soal tatap melalui tatap muka dan daring (Zoom, melalui group WA, LINE, dan sebagainya**) berkenaan dengan **[TM: 1x(3x50")]** • **MyITS-Classroom**: Sumber belajar:	**Termodinamika**: Teori kinetik gas, gas ideal, kalor dan kerja, proses termodinamika dan aplikasinya, kapasitas kalor, hukum termodinamika	**2%**
16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER**						**100 %**

Catatan sesuai dengan SN Dikti Permendikbud No 3/2020:

1. Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.

2. CPL yang dibebankan pada mata kuliah adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampulan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. CP Mata kuliah (CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. Indikator penilaian kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. Kreteria Penilaian adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. Teknik penilaian: tes dan non-tes.
8. Bentuk pembelajaran: Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
9. Metode Pembelajaran: *Small Group Discussion*, *Role-Play & Simulation*, *Discovery Learning*, *Self-Directed Learning*, *Cooperative Learning*, *Collaborative Learning*, *Contextual Learning*, *Project Based Learning*, dan metode lainnya yg setara.
10. Materi Pembelajaran adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. Bobot penilaian adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. **TM**=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstruktur, **BM**=Belajar Mandiri.

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**					**Document Code**
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Probabilitas dan Statistika ***Probability and Statistics***	EB234102	Biocybernetics	T=2	P=0	I	Feb 27, 2023
OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***		**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***	
	(Eko Agus Suprayitno, S.Si., M.T.)		**(Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng.)**		**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**	

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-04 *PLO-04*	Mampu **menerapkan** Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika. *Able to **apply** Natural Sciences and Mathematics in the field of Biomedical Engineering.*
	CPL-06 *PLO-06*	Mampu **merancang** dan **melaksanakan** eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, **menganalisa** dan **menginterpretasi** data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan. *Able to **design** and **implement** laboratory experiment and / or field experiments, **analyze** and **interpret** data, and use objective assessments to draw conclusions.*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1	Mahasiswa memahami cara merepresentasikan data berdasarkan karakteristiknya .

	CLO 1	*Students understand how to represent data based on their characteristics.*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa mampu menafsirkan data-data statistik dengan menggunakan bantuan numerik dan grafik. *Students are able to interpret statistical data by using numerical and graphical presentations.*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa memahami konsep dasar probabilitas, variable acak, distribusi probabilitas, dan distribusi probabilitas gabungan. *Students understand the basic concepts of probability, random variables, probability distributions, and joint probability distributions.*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa mampu menghitung estimasi interval dari rata-rata dan proporsi suatu populasi dari satu atau dua grup sampel. *Students are able to calculate interval estimates from averages and proportions of a population from one or two sample groups.*
	CP MK 5 ***CLO 5***	Mahasiswa mampu merancang dan melakukan tes hipotesa untuk suatu populasi berdasarkan jumlah grup sampel. *Students are able to design and perform hypothesis tests for a population based on the number of sample groups.*
	CP MK 6 ***CLO 6***	Mahasiswa mampu menentukan hubungan antara dua variabel atau lebih. *Students are able to determine the relationship between two or more variables*.

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	**CPL-02**	**CPL-03**	**CPL-04**	**CPL-05**	**CPL-06**	**CPL-07**	**CPL-08**	**CPL-09**	**CPL-10**	**CPL-11**	**CPL-12**
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*						√						
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*						√						
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*				√								
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*				√								
CPMK 5 / SUB CPMK 5 *CLO 5 / LLO 5*						√						
CPMK 6 / SUB CPMK 6 *CLO 6 / LLO 6*						√						

Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini mempelajari tentang besaran statistik (central tendency, variability, measure of individual in a population), data, sampel, populasi, presentasi data dalam bentuk tabel atau grafik, konsep dasar probabilitas (peluang), probabilitas bersyarat, probabilitas total, Teorema Bayes, variabel

Short Description of Course	acak, pdf, cdf, distribusi probabilitas (distribusi diskrit dan kontinu), estimasi dan pengujian, estimasi rentang keyakinan (confidence intervals), uji hipotesis, regresi, ANOVA. *This course studies statistics (central tendency, variability, measures of individual in population), data, samples, populations, data presentation in tabular or graphical form, basic concepts of probability, probability, total probability, Bayes theorem , random variables, pdf, cdf, probability distribution (discrete and continuous distribution), estimation and testing, estimation of confidence intervals, hypothesis testing, regression, ANOVA.*
Bahan Kajian: Materi pembelajaran ***Course Materials:***	1. Representasi Data / *Data Representation* 2. Statistik Deskriptif / *Descriptive Statistics* 3. Konsep dasar probabilitas / *The basic concept of probability* 4. Probabilitas bersama dan kondisional / *Joint and conditional probabilities* 5. Variabel random diskrit dan kontinu / *Discrete and continuous random variables* 6. Estimasi dan Tes Hipotesa / *Estimation and Hypothesis Testing* 7. Korelasi / *Correlation* 8. ANOVA
Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** 1. Walpole, R.E., Myers, R.H., Myers, S.L., and Keying Ye, 2011, "Probability and Statistics for Engineers and Scientists Ninth Edition", USA: Pearson Education, Inc. 2. Moore, D.S., McCabe, G.P., dan Craig, B.A., 2009, "Introduction to The Practice of Statistics Sixth Edition", New York: W.H. Freeman and Company. **Pendukung / *Supporting*:** 1. Rosner, B., 2010, "Fundamentals of Biostatistics Seventh Edition", Canada: Cengage Learning, Inc. 2. Zar, J.H., 2010, "Biostatistical Analysis Fifth Edition", USA: Pearson Education, Inc.
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Nada Fitrieyatul Hikmah, Atar Fuady Babgei

Matakuliah syarat *Prerequisite*	-

Mg ke/ *Week*	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)***	**Penilaian / *Assessment***		**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]***		**Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]***	**Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)**
		Indikator / *Indicator*	**Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques***				
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka / *In-class* (5)**	**Daring / *Online* (6)**	**(7)**	**(8)**
1	Mahasiswa memahami cara merepresentasikan data berdasarkan karakteristiknya. *Students understand how to represent data based on their characteristics.*	• Mampu menentukan karakteristik dari sebuah data. • Mampu mengidentifikasi level of measurement dari sebuah data. • Mampu merepresentasikan data tersebut sesuai dengan karakteristik dan level of measurement. • *Able to determine the characteristics of data.* • *Able to identify the level of measurement of data.*	**Non-tes :** **Tugas 1 tahap 1:** Merepresentasikan data sesuai dengan karakteristik dan level of measurement data. ***Non-test :*** ***Task 1 stage 1:*** *Representing data according to the characteristics and level of measurement data.*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 2 x 50”] [BM : 2 x 60”] [PT : 2 x 60”] • *Presentation and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 1 x 50”]* *[SA : 1 x 60”]* *[SS : 1 x 60”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Kontrak kuliah: - Motivasi belajar - Rencana pembelajaran - Aturan-aturan perkuliahan - Tujuan perkuliahan - Sistem penilaian, buku ajar/sumber pustaka • Karakteristik Data • Levels of Measurement • Representasi Data dengan Grafik • Representasi Data dengan Tabel **[Link materi di MyITSClassroom]**	**4**

		• *Able to represent the data in accordance with the characteristics and level of measurement.*				• *Course contract:* *- Motivation to learn* *- Lesson plan* *- Lecture rules* *- Course objective* *- Assessment system, textbooks / library resources* • *Data Characteristics* • *Levels of Measurement* • *Data Representation with Graph* • *Data Representation with Table*	
2-3	Mahasiswa mampu menafsirkan data-data statistik dengan menggunakan bantuan numerik dan grafik. *Students are able to interpret statistical data by using*	• Mampu menghitung central tendency dari sebuah kelompok data. • Mampu menentukan kelompok data yang memiliki banyak variasi data. • Mampu menentukan apakah nilai dari suatu	**Non-tes :** **Tugas 1 tahap 1:** Membandingkan data dari dua kelompok atau lebih dengan menghitung central tendency dan penyebaran data tersebut.	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 2 x 50”] [BM : 2 x 50”] [PT : 2 x 50”] • *Presentation, discussion, ask*		• Measure of Central Tendency • Range, Interquartile Range, dan Boxplot • Varian dan Standar Deviasi • Z-score • *Measure of Central Tendency*	**4**

	numerical and graphical presentations.	kelompok data termasuk umum atau tidak dengan menghitung z-score nya. ● *Able to calculate the central tendency of a group of data.* ● *Able to determine data groups that have a lot of data variations.* ● *Able to determine whether the value of a group of data is general or not by calculating the z-score.*	***Non-test :*** ***Task 1 stage 1:*** *Comparing data from two or more groups by calculating central tendency and data distribution.*	*and answer, exercise, assignment* *[FF : 2 x 50”]* *[SA : 2 x 60”]* *[SS : 2 x 60”]*		● *Range, Interquartile Range, and Boxplot* ● *Variant and Standard Deviation* ● *Z-score*	
4 - 7	Mahasiswa memahami konsep dasar probabilitas, variable acak, distribusi probabilitas, dan distribusi probabilitas gabungan. *Students understand the basic concepts of probability, random variables, probability*	● Mampu menghitung probabilitas bersama dan kondisional. ● Mampu membedakan distribusi Binomial, Poisson, dan Normal. ● Mampu melakukan pendekatan variable diskrit menjadi variabel kontinu.	**Non-tes :** **Tugas 1 tahap 2:** - Menghitung probabilitas sesuai dengan case study yang dipaparkan. - Menyelesaikan case study yang berhubungan dengan bidang Teknik Biomedik	● Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM : 2 x 50”] [BM : 2 x 50”] [PT : 2 x 50”] ● *Presentation, discussion, ask and answer,*		● Konsep Dasar Probabilitas ● Probabilitas bersama dan kondisional ● Variabel acak diskrit dan Distribusi Binomial dan Poisson ● Variabel acak kontinu dan Distribusi Normal	**12**

	distributions, and joint probability distributions.	● *Able to calculate joint and conditional probabilities.* ● *Able to distinguish Binomial, Poisson, and Normal distributions.* ● *Able to approach discrete variables into continuous variables*.	melalui pendekatan variabel diskrit dan kontinu. - Menghitung central tendency dan penyebaran data tersebut . ***Non-test :*** ***Task 1 stage 2:*** - *Calculating the probability in accordance with the case study described.* - *Completing case studies relating to the field of Biomedical Engineering through discrete and continuous variable approaches.* - *Calculating the central tendency and spread of the data.*	*exercise, assignment* *[FF : 4 x 50”]* *[SA : 4 x 60”]* *[SS : 4 x 60”]*		● Pendekatan terhadap Distribusi Normal ● *Basic Probability Concepts* ● *Joint and conditional probabilities* ● *Discrete random variables, Binomial and Poisson distributions* ● *Continuous random variables and Normal Distribution* ● *Approach to Normal Distribution*	
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER**						**30**

	MID-SEMESTER EXAM						
9 - 10	Mahasiswa mampu menghitung estimasi interval dari rata-rata dan proporsi suatu populasi dari satu atau dua grup sampel. *Students are able to calculate interval estimates from averages and proportions of a population from one or two sample groups.*	• Mampu menentukan teknik sampling yang sesuai dengan ukuran populasi dan data yang diinginkan. • Mampu menentukan jumlah grup sampel berdasarkan eksperimen yang diinginkan. • Mampu menghitung estimasi interval untuk rata-rata atau proporsi sesuai dengan data yang diperoleh. • *Able to determine the sampling technique that is suitable for the population size and the desired data.* • *Able to determine the number of sample groups based on desired experiments.* • *Able to calculate interval estimates for averages or*	**Non-tes :** **Tugas 2:** - Menghitung confidence interval dari sampel yang diambil secara random. - Menghitung one side bound confidence limit dari case study yang dipaparkan. ***Non-test :*** ***Task 2:*** - *Calculating the confidence interval of random sample.* - *Calculating the one side bound confidence limit of the case study presented.*	• Kuliah, Diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM + BM: 2 x 2 x 50 menit] • *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment.* *[FF + SA: 2 x 2 x 50”]*		• Teknik sampling. • Estimasi titik. • Estimasi interval untuk rata-rata atau proporsi dari sebuah populasi dengan satu grup sampel. • Estimasi interval untuk rata-rata atau proporsi dari sebuah populasi dengan dua grup sampel. • *Sampling technique.* • *Point estimation.* • *Interval estimation for averages or proportions of a population with one sample group.* • *Interval estimation for averages or proportions of a population with two sample groups.*	**5**

		proportions according to the data obtained.					
11 -12	Mahasiswa mampu merancang dan melakukan tes hipotesa untuk suatu populasi berdasarkan satu atau dua grup sampel. *Students are able to design and perform hypothesis tests for a population based on the number of sample groups.*	• Mampu menentukan jumlah grup sampel yang dibutuhkan untuk sebuah eksperimen. • Mampu menentukan hipotesa nul dan alternatif yang sesuai dengan eksperimen. • Mampu memberikan kesimpulan yang sesuai dengan hasil tes hipotesa. • *Able to determine the number of sample groups needed for an experiment.* • *Able to determine the hypotheses and alternatives that are suitable with experiment.* • *Able to provide conclusions in accordance with the results of the hypothesis test.*	**Non tes:** **Tugas 3:** - Menghitung probabilitas terjadinya penolakan terhadap hipotesis null pada suatu pernyataan. - Menghitung p-value dari suatu hasil studi. - Mendapatkan kemungkinan error tipe I dan tipe II dari suatu hipotesis. ***Non-test:*** ***Task 3:*** - *Calculating the probability of a rejection of the null hypothesis in a statement.*	• Kuliah, Diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM + BM: 2 x 2 x 50 menit] • *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment.* *[FF + SA: 2 x 2 x 50”]*		• Tes Hipotesa dengan satu grup sampel. • Tes Hipotesa dengan dua grup sampel. • Tes Hipotesa dengan satu grup sampel dan dua pengambilan data. • ANOVA. • *Hypothesis testing with one sample group.* • *Hypothesis testing with two sample groups.* • *Hypothesis testing with one sample group and two data collection.* • *ANOVA.*	**5**

			- *Calculating the p-value of study result.* - *Obtaining possible type I and type II errors from hypothesis.*				
13-14	Mahasiswa mampu menentukan hubungan antara dua variabel atau lebih. *Students are able to determine the relationship between two or more variables.*	● Mampu merepresentasikan data dari dua variabel sesuai dengan karakteristiknya ● Mampu menentukan kuatnya korelasi antara dua variabel ● *Able to represent data from two variables according to their characteristics* ● *Able to determine the strength of the correlation between two variables*	Diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. *Discussion, question dan answer, exercise.*	● Kuliah [TM + BM: 2 x 50 menit] ● *Presentation [FF + SA: 2 x 2 x 50”]*		● Tabel kontigensi ● Scatterplot ● Pearson’s R ● *Contingency table* ● *Scatterplot* ● *Pearson’s R*	
15-16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***FINAL-SEMESTER EXAM***						**40**

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.

***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Document Code**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**MATA KULIAH (MK)** ***COURSE***		**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***
Rangkaian Listrik **Electrical Circuits**	EB234203	Ilmu Dasar Teknik *Basic Engineering*	T=2	P=0	II	Oct 27, 2023
OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***		**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***	
	(Ir. Totok Mujiono, M.Kom.)		**(Dr. Norma Hermawan, S.T., M.Sc.)**		**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**	

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-04 *PLO-04*	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika. *Able to apply Natural Sciences and Mathematics in the field of Biomedical Engineering*.
	CPL-08 *PLO-08*	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global *Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing/ utilizing local and national resources with global insight*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	

	Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Menguasai konsep dasar rangkaian, hukum yang mendasarinya, formulasi rangkaian (node dan mesh) serta penyelesaian numerik dan simulasinya. *Able to master basic circuit concept, circuit laws, circuit formulations (node and mesh), including their numerical solution and simulation.*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Menguasai beberapa teknik analisa rangkaian yang berguna: linearitas, superposisi, rangkaian ekivalen thevenin & norton, dan transfer daya maksimum *Able to master several useful circuit analysis techniques, linearity, superposition, norton & thevenin equivalent circuits, and maximum power transfer*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Memahami prinsip dasar komponen kapasitor dan inductor serta teknik analisa rangkaian RC dan RL orde 1. *Able to master basic principles of capacitor and inductor component and analysis of first order RC and RL circuits.*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Menguasai Teknik Analisa rangkaian RLC orde 2 seri dan paralel *Able to master analysis of second order RLC circuit series and parallel*

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	**CPL-02**	**CPL-03**	**CPL-04**	**CPL-05**	**CPL-06**	**CPL-07**	**CPL-08**	**CPL-09**	**CPL-10**	**CPL-11**	**CPL-12**
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*				√				√				
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*				√				√				
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*				√				√				
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*				√				√				

Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah Rangkaian Listrik membahas tentang Konsep dasar rangkaian dan analisisnya, Hukum dasar rangkaian yang meliputi Hukum Ohm dan Kirchhoff, Metoda analisis node dan mesh, Teori rangkaian yang meliputi teorema superposisi, rangkaian ekuivalen thevenin dan Norton, serta transfer daya maksimum. Topik pembahasan berikutnya adalah prinsip kerja Kapasitor dan induktor,

Short Description of Course	Rangkaian dengan resistor atau induktor (orde satu), serta Rangkaian dengan resistor, kapasitor dan induktor (orde dua) baik seri maupun paralel. *The Electrical Circuits course discusses the basic concepts of circuits and their analysis, the basic laws of circuits which include Ohm and Kirchhoff's Laws, node and mesh analysis methods, circuit theory which includes superposition theorems, Thevenin and Norton equivalent circuits, and maximum power transfer. The next topic of discussion is the working principle of capacitors and inductors, circuits with resistors or inductors (first order), as well as circuits with resistors, capacitors and inductors (second order) both series and parallel.*
Bahan Kajian: Materi pembelajaran ***Course Materials:***	1. The basic concept of the circuit. 2. Basic law of circuit. 3. Circuit analysis. 4. Circuit theory. 5. Capacitor and inductor. 6. The first order sequence. 7. Series of second order.
Pustaka ***References***	**Utama/ *Main*:** 1. Tim pengajar rangkaian listrik, Handout Mata Kuliah Rangkaian Listrik. 2. Pujiono, Rangkaian Listrik, Graha Ilmu. 3. CK Aexander and MNO Sadiku, Fundamental of Electric Circuit, McGraw Hill, 8th Edition, 2013. **Pendukung/Supporting:** 4. WH Hayt, JE Kemmerly, and SM Durbin, Engineering Circuit Analysis, McGraw Hill, 8th Edition, 2007.
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Dr. Ir. Totok Mujiono, MIKom. Dr. Ir. Djoko Purwanto, M.Eng. Dr. Ir. Hendra Kusuma, M.Eng.Sc. Fajar Budiman, S.T., M.Sc. Dr. Rachmad Setiawan S.T., M.T.

	Dr. Norma Hermawan, S.T., M.T., M.Sc. Muhammad Adib Syamlan, S.T., M.T. Fauzan Arrofiqi, S.T., M.T., Ph.D.
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	Mathematics 1

Mg ke/ ***Week***	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) /** ***Final ability of each learning stage (LLO)***	**Penilaian /** ***Assessment***		**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] /** ***Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]***		**Materi Pembelajaran [Pustaka] /** ***Learning Material [Reference]***	**Bobot Penilaian /Assess-ment** ***Load*** **(%)**
		Indikator / ***Indicator***	**Kriteria & Teknik /** ***Criteria & Techniques***				
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka /** ***In-class*** **(5)**	**Daring /** ***Online*** **(6)**	**(1)**	**(2)**
1,2	Menguasai konsep dasar elemen rangkaian listrik serta definisi atau istilah pada rangkaian listrik. *Mastering the basic concepts of electrical circuit elements as well as definitions or terms in electrical circuits.*	• Mampu menerangkan fenomena tegangan, arus, dan resistansi. • Mampu menjelaskan sumber arus dan sumber tegangan baik yang independen maupun yang dependen serta perbedaan diantara keduanya. • Mampu mengidentifikasi node (titik), branch (cabang), mesh, serta loop pada	• Menunjukkan resistor, sumber listrik (power supply), dan beberapa contoh rangkaian listrik serta cara pengukuranny a. • *Shows resistors, a power supply, and some examples of*	• Pembelajaran di Kelas: Tutorial (2 x 3 x 50 menit) • Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit) • *Learning in Class: Tutorial (2 x 3 x 50 minutes)* • *Structured Learning (2 x 3 x 60 minutes)*	• Belajar Mandiri – Daring atau Luring (2 x 3 x 60 menit) • *Independent Study - Online or Offline (2 x 3 x 60 minutes*)	• Tegangan, arus, resistansi. • Sumber bebas dan tak bebas. • Node, branch, mesh, loop. • *Voltage, current, resistance.* • *Free and unfree sources.* • *Node, branch, mesh, loop.*	**5**

		suatu rangkaian listrik. ● *Able to explain the phenomena of voltage, current and resistance.* ● *Able to explain current and voltage sources, both independent and dependent, and the differences between them.* ● *Able to identify nodes (points), branches (branches), mesh, and loops in an electrical circuit.*	*electrical circuits and how to measure them*.				
3,4	Menguasai hukum dasar yang berlaku pada rangkaian listrik seperti Hukum Ohm dan Hukum Kirchoff. *Mastering the proper basic laws of electrical circuits such as Ohm's Law and Kirchoff's Law.*	● Mampu memahami dan menerapkan hukum ohm pada suaitu rangkaian listrik. ● Mengetahui dan Mampu memahami dan menerapkan hukum kirchoff arus pada suaitu rangkaian listrik.	● Menunjukkan cara menjalankan simulator rangkaian (Spice) ● *Demonstrates how to run a circuit simulator (Spice)*	● Pembelajaran di Kelas: Tutorial (2 x 3 x 50 menit) ● Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit) • *Learning in Class: Tutorial*	● Belajar Mandiri – Daring atau Luring (2 x 3 x 60 menit) ● *Independent Study - Online or Offline (2 x 3 x 60 minutes*)	● Hukum ohm. ● Hukum kirchoff arus. ● Hukum kirchoff tegangan. • *Ohms law.* • *Current kirchoff law.* ● *Kirchoff's law of voltage.*	**5**

		● Mampu memahami dan menerapkan hukum kirchoff tegangan pada suatu rangkaian listrik. ● *Able to understand and apply ohm's law to an electrical circuit.* ● *Know and Able to understand and apply the current kirchoff law to an electrical circuit.* ● *Able to understand and apply voltage kirchoff law to an electrical circuit.*		*(2 x 3 x 50 minutes)* • *Structured Learning (2 x 3 x 60 minutes)*			
5,6	Menguasai analisis rangkaian dengan metoda node dan mesh *Mastering circuit analysis using node and mesh methods*	● Mampu mengidentifikasi node dan super-node pada suatu rangkaian. ● Mampu memahami dan menerapkan analisis node pada suatu rangkaian. ● Mampu menyelesaikan persamaan yang	**Tugas 1** ● Analisis rangkaian dengan spice **Task 1** ● Sequence analysis with spice	● Pembelajaran di Kelas: Tutorial (2 x 3 x 50 menit) ● Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit) ● *Learning in Class: Tutorial*	● Belajar Mandiri – Daring atau Luring (2 x 3 x 60 menit) ● *Independent Study - Online or Offline (2 x 3 x 60 minutes*)	● Analisis Node ● Analisis Mesh ● *Node Analysis* ● *Mesh Analysis*	**20**

		diturunkan dari analisis node. ● Mampu mengidentifikasi mesh pada suatu rangkaian. ● Mampu memahami dan menerapkan analisis node pada suatu rangkaian. ● Mampu menyelesaikan persamaan yang diturunkan dari analisis mesh. • *Able to identify nodes and super-nodes in a chain.* • *Able to understand and apply node analysis in a series.* • *Be able to solve equations derived from node analysis.* • *Be able to identify the mesh in a series.* • *Able to understand and apply node analysis in a series.*		*(2 x 3 x 50 minutes)* ● *Structured Learning (2 x 3 x 60 minutes)*			

		● *Able to solve equations derived from mesh analysis.*					
7	Menguasai beberapa teknik rangkaian penting. *Master several important circuit techniques.*	● Mampu memahami dan menerapkan teorema superposisi pada suatu rangkaian ● Mampu memahami dan menerapkan transformasi sumber pada suatu rangkaian. ● Mampu mendapatkan rangkaian ekuivalen thevenin dan norton pada suatu rangkaian kompleks. ● Mampu memahami dan menerapkan konsep transfer daya maksimum pada suatu rangkaian. • *Able to understand and apply the superposition theorem to a series* • *Able to understand and apply source*	**Tugas 2** ● Analisis rangkaian dengan spice **Task 2** Sequence analysis with spice	● Pembelajaran di Kelas: Tutorial (2 x 3 x 50 menit) ● Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit) ● *Learning in Class: Tutorial (2 x 3 x 50 minutes)* ● *Structured Learning (2 x 3 x 60 minutes)*	● Belajar Mandiri – Daring atau Luring (2 x 3 x 60 menit) ● *Independent Study - Online or Offline (2 x 3 x 60 minutes*)	● Teori Superposisi ● Transformasi sumber Rangkaian ekivalen Thevenin ● Rangkaian ekivalen Norton. ● Transfer daya maksimum ● *Superposition Theory* ● *Source transformation* ● *Thevenin equivalent circuit* ● *Norton equivalent circuit.* ● *Maximum power transfer*	**20**

		transformation in a series. • *Able to obtain the equivalent circuit of thevenin and norton in a complex circuit.* ● *Able to understand and apply the concept of maximum power transfer in a circuit.*					
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** ***MID-SEMESTER EXAM***						
9, 10	Menguasai konsep dasar kapasitor dan inductor. *Mastering the basic concepts of capacitors and inductors.*	● Mampu menunjukkan kapasitor, menerangkan fenomena kapasitansi dan model matematikanya. ● Mampu menganalisis rangkaian kapasitor yang terhubung seri maupun parallel. ● Mampu menunjukkan induktor, menerangkan fenomena	Menunjukkan komponen kapasitor dan inductor dan cara pengukurannya *Shows the capacitor and inductor components and how to measure them*	● Pembelajaran di Kelas: Tutorial (2 x 3 x 50 menit) ● Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit) ● *Learning in Class: Tutorial (2 x 3 x 50 minutes)* ● *Structured Learning (2 x 3 x 60 minutes)*	● Belajar Mandiri – Daring atau Luring (2 x 3 x 60 menit) ● *Independent Study - Online or Offline (2 x 3 x 60 minutes*)	● Komponen Kapasitor. ● Komponen Induktor. ● Rangkaian Kapasitor seri dan paralel. ● Rangkaian Inductor seri dan paralel. ● *Capacitor Components.* ● *Inductor Components.* ● *Series and parallel capacitor circuits.*	**10**

		induktansi dan model matematikanya. ● Mampu menganalisis rangkaian induktor yang terhubung seri maupun parallel. ● *Be able to show capacitors, explain capacitance phenomena and mathematical models.* ● *Able to analyze capacitor circuits connected in series or parallel.* ● *Be able to show inductors, explain inductance phenomena and mathematical models.* ● *Able to analyze inductor circuits connected in series or parallel.*				● *Inductor circuits in series and parallel.*	

11, 12	Menguasai teknik analisis rangkaian orde satu RL dan RC. *Mastering RL and RC first order series analysis techniques.*	● Mampu melakukan analisis rangkaian RC tanpa sumber. ● Mampu melakukan analisis rangkaian RL tanpa sumber. ● Mampu menganalisis tanggapan unit step rangkaian RC. ● Mampu menganalisis tanggapan unit step Rangkaian RL. ● Mampu melakukan analisis transient dengan simulator Spice. ● *Able to perform sourceless RC circuit analysis.* ● *Able to perform sourceless RL circuit analysis.* ● *Able to analyze the response of the RC circuit step unit.* ● *Able to analyze the response of the unit step of the RL circuit.*	**Tugas 3** ● Analisis rangkaian dengan spice **Task 3** Sequence analysis with spice	● Pembelajaran di Kelas: Tutorial (2 x 3 x 50 menit) ● Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit) ● *Learning in Class: Tutorial (2 x 3 x 50 minutes)* ● *Structured Learning (2 x 3 x 60 minutes)*	● Belajar Mandiri – Daring atau Luring (2 x 3 x 60 menit) ● *Independent Study - Online or Offline (2 x 3 x 60 minutes*)	● Rangkaian tanpa sumber. ● Respon terhadap unit step. ● *Sourceless circuit.* ● *Response to unit steps.*	**20**

		● *Able to perform transient analysis with Spice simulator.*					
13,14	Menguasai teknik analisis rangkaian orde dua. *Mastering second order series analysis techniques.*	● Mampu melakukan analisis rangkaian RLC seri tanpa sumber. ● Mampu melakukan analisis rangkaian RLC parael tanpa sumber. ● Mampu menganalisis tanggapan unit step rangkaian RLC seri. ● Mampu menganalisis tanggapan unit step rangkaian RLC paralel. ● Mampu melakukan analisis transient rangkaian RLC dengan simulator Spice. ● *Able to perform sourceless serial RLC circuit analysis.*	**Tugas 4** ● Analisis rangkaian dengan spice **Task 4** Sequence analysis with spice	● Pembelajaran di Kelas: Tutorial (2 x 3 x 50 menit) ● Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit) ● *Learning in Class: Tutorial (2 x 3 x 50 minutes)* ● *Structured Learning (2 x 3 x 60 minutes)*	● Belajar Mandiri – Daring atau Luring (2 x 3 x 60 menit) ● *Independent Study - Online or Offline (2 x 3 x 60 minutes*)	● Rangkaian tanpa sumber. ● Respon terhadap unit step ● Rangkaian lossles ● *Sourceless circuit.* ● *Response to unit steps* ● *Lossles circuit*	**20**

		● *Able to perform sourceless parael RLC circuit analysis.* ● *Able to analyze the response of a series RLC circuit unit step.* ● *Able to analyze the response of a parallel RLC circuit step unit.* ● *Able to perform transient analysis of RLC circuits using Spice simulator.*					
15-16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***FINAL-SEMESTER EXAM***						

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri

Rencana Pembelajaran Semester

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FAKULTAS SAINS DAN ANALITIKA DATA** **DEPARTEMEN MATEMATIKA**	**Kode Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	**KODE**	**Rumpun MK**	**BOBOT (sks)**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan**
Kalkulus 2 / Calculus 2	SM 234201	Tuliskan Rumpun MK	3	0	2	23 Juli 2023
OTORISASI / PENGESAHAN	**Dosen Pengembang RPS**		**Koordinator RMK**		**Ka SKPB**	
	Dr. Tahiyatul Asfihani, S.Si, M.Si Prof. Dr. Drs. Chairul Imron, M.Ikom M. Syifa'ul Mufid, S.Si, M.Si, Ph.D Dian Winda S., S.Si, M.Si Amirul Hakam, S.Si, M.Si		Dr. Tahiyatul Asfihani, S.Si, M.Si		Dr. Didik Khusnul A., S.Si, M.Si	

Capaian Pembelajaran MK		
	CPL-2 *LO-2*	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada pengetahuan matematika, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif. *Able to study and utilize science and technology in order to apply it to mathematical knowledge and be able to make appropriate decisions from the results of their own work or group work in the form of final project reports or other forms of learning activities whose outcomes are equivalent to final assignments through logical, critical thinking, systematic and innovative.*
	PRODI yang dibebankan pada MK	
	Mata Kuliah	

<table>
<tr><td></td><td>CP MK_1
CLO_1</td><td>Mahasiswa mampu menerapkan konsep-konsep dasar matematika yang terkait dengan fungsi transenden.
Students are able to apply basic mathematical concepts related to transcendent functions.</td></tr>
<tr><td></td><td>CP MK_2
CLO_2</td><td>Mahasiswa mampu menerapkan teknik integrasi.
Students are able to apply integration techniques.</td></tr>
<tr><td></td><td>CP MK_3

CLO_3</td><td>Mahasiswa mampu mengaplikasikan integral pada bentuk fungsi koordinat kartesius, koordinat kutub dan persamaan parametrik.
Students are able to apply integration techniques well in the forms of cartesian coordinate functions, polar coordinate, and parametric equations.</td></tr>
<tr><td></td><td>CP MK_4
CLO_4</td><td>Mahasiswa mampu menentukan kekonvergenan barisan dan deret tak hingga.
Students are able to determine the convergence of infinity sequences and series.</td></tr>
<tr><td>Peta CPL – CP MK</td><td colspan="2">Peta matriks antara CPL dengan CPMK (Sub CP MK)
<table>
<tr><th></th><th>CPL2
LO2</th></tr>
<tr><td>CPMK 1
CLO 1</td><td>√</td></tr>
<tr><td>CPMK 2
CLO 2</td><td>√</td></tr>
<tr><td>CPMK 3
CLO 3</td><td>√</td></tr>
<tr><td>CPMK 4
CLO 4</td><td>√</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="4">Diskripsi Singkat MK dan Pokok Bahasan</td><td colspan="2">Bahan Kajian</td></tr>
<tr><td colspan="2">Fungsi transenden, diferensial dan integralnya
Teknik Integrasi, Integral tak wajar
Aplikasi Integral
Bentuk Kutub, fungsi Parametrik, diferensial dan integralnya
Barisan dan Deret</td></tr>
<tr><td colspan="2">Pokok Bahasan:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dalam Mata Kuliah ini mahasiswa akan mempelajari Pokok bahasan pokok bahasan sebagai berikut:
1. Fungsi Transenden, diferensial dan integralnya.
2. Teknik integrasi dan Integral tak wajar.
3. Aplikasikan integral tertentu pada luas bidang datar, volume benda, Panjang busur dan luas kulit benda putar, pusat massa, penerapan teorema Guldin.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>4. Sistem koordinat kutub dan persamaan parametrik, sketsa grafiknya, dan aplikasinya.
5. Kekonvergenan barisan dan deret tak hingga, dan menghitung jumlah deret tak hingga yang konvergen, deret Taylor dan deret Maclaurin.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Brief Description MK and Main Discussion</td><td>Study Material</td></tr>
<tr><td>Trancendent functions, differential, and integral
Integration technique, Improper integral
Integral application
Polar coordinates, parametric functions, differential and its integral.
Sequence and series</td></tr>
<tr><td>Main Discussion</td></tr>
<tr><td>In this course, students will learn the following subjects:
1. Trancendents functions, differential and integral.
2. Integration technique and improper integral.
3. Applicating certain integral to a plane area, the volume of area revolution, arc length and the area of a surface of revolution., centroids and application of Guldin’s theorem.
4. Polar coordinate system and parametric equation, the polar coordinate’s graph, and its application.
5. Convergence of sequences and infinite series, sums of infinite series, Taylor and Maclaurin series.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Pustaka

References</td><td>Utama / Main:</td></tr>
<tr><td>1. Tim Dosen Departemen Matematika ITS, Buku Ajar Matematika 2 , Edisi ke-2 (Revisi 2022) Departemen Matematika ITS, 2022
2. Anton, H. dkk, Calculus, 10-th edition, John Wiley & Sons, New York, 2012</td></tr>
<tr><td>Pendukung / Supporting:</td></tr>
<tr><td>3. Kreyzig, E, Advanced Engineering Mathematics, 10-th edition, John Wiley & Sons, Singapore, 2011
4. Purcell, J, E, Rigdon, S., E., Calculus, 9-th edition, Prentice-Hall, New Jersey, 2006
5. James Stewart , Calculus, ed.7, Brooks/cole-Cengage Learning, Canada,2012</td></tr>
<tr><td>Dosen Pengampu
Lecturers</td><td>Tim Dosen Matematika ITS
Mathematic Lecturers Team</td></tr>
<tr><td>Assessment</td><td>Tugas Mandiri, Ujian Tulis (Quiz, ETS, EAS).
Exercises, Assignments and Written Test.</td></tr>
<tr><td>Matakuliah syarat
Prerequisite</td><td>-</td></tr>
</table>

Minggu Ke- / *Week*	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final Ability of Each Learning Stage (LLO)***	**Assessment**		**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]***		**Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]***	**Bobot Penilaian (%) / *Assessment Load (%)***
		Indikator / *Indicator*	**Kriteria & Teknik / *Criterias & Techniques***				
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka / *In-class* (5)**	**Daring / *Online* (6)**	**(7)**	**(8)**
1	Pengantar Kuliah *Introduction of Learning*	**Motivasi belajar, menyampaikan RPS, aturan perkuliahan, macam evaluasi, prosentase masing masing evaluasi (RAE/RT) dan sumber pustaka** ***Learning motivation, delivering learning plan, lecture rules, agreement in evaluations, the percentage in each evaluation and book references.***					
	Mampu menjelaskan sifat dasar, turunan dan integral dan sketsa grafik yang melibatkan fungsi logaritma dan eksponensial. *Student are able to explain basic properties, derivatives and integrals and sketch graphs involving logarithmic and exponential functions.*	Ketepatan menjelaskan sifat, turunan dan integral dan mensketsa grafik fungsi logaritma dan eksponensial. *The accuracy in explaining properties, derivatives and integrals and sketching graphs of logarithmic and exponential functions.*	Tugas (1) : Menyelesaikan soal latihan 1.1 *Task (1) : Solve practice questions 1.1*	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas [TM : 2x2x 50"] [BM : 2x2 x 60"] [PT : 2x2x 60"] *Tutorial activities, exercises and provide assignment .* *[FF : 2 x2x 50"]* *[SA : 2 x 2x60"]* *[SS : 2 x 2x 60"]*	Kuliah, diskusi, latihan soal-soal melalui: MyITS Classroom [TM : 2x2x 50"] [BM : 2x2 x 60"] [PT : 2x2x 60"] *Lectures, discussions, practice questions at myITS classroom* *[FF : 2 x2x 50"]* *[SA : 2 x 2x60"]* *[SS : 2 x 2x 60"]*	Fungsi logaritma & eksponensial. [1] **Subbab 1.1** (hal 1-29) *Logarithmic & exponential functions.* [1] Section 1.1 (p: 1-29)	

2	Mampu menjelaskan fungsi invers trigonometri serta turunan dan integralnya *Students are able to determine the derivatives of inverse trigonometry*	Ketepatan memperoleh turunan dan integral fungsi invers trigonometri *The accuracy of obtaining the derivatives and imtegral of inverse trigonometry*	Tugas (2) : Menyelesaikan soal latihan 1.2 *Task (2) : Solve practice questions* 1.2	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas [TM : 1x2x 50"] [BM : 1x2 x 60"] [PT : 1x2x 60"] *Tutorial activities, exercises and provide assignment .* *[FF : 1 x2x 50"]* *[SA : 1 x 2x60"]* *[SS : 1 x 2x 60"]*	Kuliah, diskusi, latihan soal-soal melalui: MyITS Classroom [TM : 1x2x 50"] [BM : 1x2 x 60"] [PT : 1x2x 60"] *Lectures, discussions, practice questions at myITS classroom* *[FF : 1 x2x 50"]* *[SA : 1 x 2x60"]* *[SS : 1 x 2x 60"]*	Fungsi Invers Trigonometri [1] **Subbab 1.2** (hal 33-49) *Inverse Trigonometric Functions [1]* ***Section 1.2*** *(p. 33-49)*	
	Asistensi 1 / *1th Assistence* Latihan soal-soal [TM : 2 x 50'] *Practice- Exercises* [FF : 2 x 50']						
3	Mampu menjelaskan fungsi hiperbolik, invers hiperbolik serta turunan dan integralnya *Students are able to explain hyperbolic functions, hyperbolic inverses and their derivatives and integrals*	Ketepatan memperoleh turunan dan integral fungsi invers hiperbolik *The precision of obtaining the derivative and integral of the hyperbolic inverse function*	Tugas (3) : Menyelesaikan soal latihan 1.3 Kuis 1 *Task (3) : Solve practice questions 1.3* *QUIZ 1*	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas [TM : 2x2x 50"] [BM : 2x2 x 60"] [PT : 2x2x 60"] *Tutorial activities, exercises and provide assignment .* *[FF : 2 x2x 50"]* *[SA : 2 x 2x60"]* *[SS : 2 x 2x 60"]*	Kuliah, diskusi, latihan soal-soal melalui: MyITS Classroom [TM : 2x2x 50"] [BM : 2x2 x 60"] [PT : 2x2x 60"] *Lectures, discussions, practice questions at myITS classroom* *[FF : 2 x2x 50"]* *[SA : 2 x 2x60"]*	Fungsi Hiperbolik [1] **Subbab 1.3** (hal 54-63) *Hyperbolic Functions [1]* ***Section 1.3*** *(p. 54-63)*	

					[SS : 2 x 2x 60”]		
4	Mampu menyelesaikan integral parsial dan integral fungsi trigonometri *Students are able to solve partial integral and integral of trigonometry function.*	Ketepatan menyelesaikan integral parsial dan fungsi trigonometri *The accuracy of solving partial integrals and trigonometric functions*	Tugas (4) : Menyelesaikan soal latihan 2.1 *Task (4) : Solve practice questions* 2.1	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas [TM : 1x2x 50”] [BM : 1x2 x 60”] [PT : 1x2x 60”] *Tutorial activities, exercises and provide assignment .* *[FF : 1 x2x 50”]* *[SA : 1 x 2x60”]* *[SS : 1 x 2x 60”]*	Kuliah, diskusi, latihan soal-soal melalui: MyITS Classroom [TM : 1x2x 50”] [BM : 1x2 x 60”] [PT : 1x2x 60”] *Lectures, discussions, practice questions at myITS classroom* *[FF : 1 x2x 50”]* *[SA : 1 x 2x60”]* *[SS : 1 x 2x 60”]*	Teknik Integrasi [1] **Subbab 2.1** hal: 69-86 *Integration Technique* *[1] **Sections 2.1 and 2.2** (p: 69-95)*	
	Asistensi 2 / *2nd Assistence* Latihan soal-soal [TM : 2 x 50’] *Practice- Exercises* [FF : 2 x 50’]						
5	• Mampu menyelesaikan Integral fungsi rasional. • Mampu pengaplikasikan teknik-teknik integral yang lain	• Ketepatan menyelesaikan integral fungsi rasional. • Ketepatan menyelesaikan integral dengan teknik integral lain • *The precision of solving the integral of a rational function.*	Tugas (5) : Menyelesaikan soal latihan 2.2 dan 2.3	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas [TM : 2x2x 50”] [BM : 2x2 x 60”] [PT : 2x2x 60”]	Kuliah, diskusi, latihan soal-soal melalui: MyITS Classroom [TM : 2x2x 50”] [BM : 2x2 x 60”] [PT : 2x2x 60”] *Lectures, discussions,*	Teknik Integrasi [1] **Subbab 2.2-2.3** hal: 86-104 *Integration Technique*	

	• *Students are able to solve the integral of rational functions* • *Students are able to apply other integral techniques*	• *The precision of solving the integral using integration technique*	*Task (5) : Solve practice questions* 2.2 and 2.3	*Tutorial activities, exercises and provide assignment .* *[FF : 2 x2x 50"]* *[SA : 2 x 2x60"]* *[SS : 2 x 2x 60"]*	*practice questions at myITS classroom* *[FF : 2 x2x 50"]* *[SA : 2 x 2x60"]* *[SS : 2 x 2x 60"]*	*[1]* ***Section 2.2-2.3*** *(p: 86-104)*	
6	Mampu menghitung integral dengan hampiran/ integrasi numerik. *Students are able to calculate integrals with approximation / numerical integration.*	Ketepatan menghitung integrasi numerik. *The accuracy of calculating numerical integration.*	Tugas (6) : Menyelesaikan soal latihan 3.1 Kuis 2 *Task (6) : Solve practice questions* 3.1 Quiz 2	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas [TM : 1x2x 50"] [BM : 1x2 x 60"] [PT : 1x2x 60"] *Tutorial activities, exercises and provide assignment .* *[FF : 1 x2x 50"]* *[SA : 1 x 2x60"]* *[SS : 1 x 2x 60"]*	Kuliah, diskusi, latihan soal-soal melalui: MyITS Classroom [TM : 1x2x 50"] [BM : 1x2 x 60"] [PT : 1x2x 60"] *Lectures, discussions, practice questions at myITS classroom* *[FF : 1 x2x 50"]* *[SA : 1 x 2x60"]* *[SS : 1 x 2x 60"]*	Integrasi Numerik [1] **Subbab 3.1** (hal. 107-121) *Numerical Integration [1]* ***Sections 3.1*** *(p. 107-121)*	
	Asistensi 3 / *3rd Assistence* Latihan soal-soal [TM : 2 x 50'] *Practice- Exercises* [FF : 2 x 50']						
7	• Mampu menghitung Integral tak wajar • Mampu menyelesaikan limit bentuk tak tentu.	• Ketepatan menghitung Integral tak wajar • Ketepatan menyelesaikan limit bentuk tak tentu	Tugas (7) : Menyelesaikan soal latihan 3.2-3.3	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas [TM : 2x2x 50"] [BM : 2x2 x 60"] [PT : 2x2x 60"]	Kuliah, diskusi, latihan soal-soal melalui: MyITS Classroom [TM : 2x2x 50"] [BM : 2x2 x 60"] [PT : 2x2x 60"]	Integrasi Tak Wajar dan Limit Bentuk Tak tentu [1] **Subbab 3.2-3.3** (hal. 121-144)	

	• *Students are able to solve improper integral,* • *Students are able to solve indeterminate form*	• *The accuracy of calculating the improper integral* • *The accuracy of solving indeterminate shape limits*	*Task (7) : Solve practice questions* 3.2-3.3	*Tutorial activities, exercises and provide assignment . [FF : 2 x2x 50"] [SA : 2 x 2x60"] [SS : 2 x 2x 60"]*	*Lectures, discussions, practice questions at myITS classroom [FF : 2 x2x 50"] [SA : 2 x 2x60"] [SS : 2 x 2x 60"]*	*Improper integration and indeterminate limit [1]* ***Sections 3.2-3.3*** *(p. 121-144)*	
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** ***MID TERM EXAM***	Ketepatan menyelesaikan soal soal yang terkait dengan fungsi trensenden, teknik integrasi, integrasi numerik dan integrasi tak wajar *The accuracy of solving transcendent function, integration technique and numerical integration and improper integral.*	Tes tulis : ETS *Written Test : Mid Term Exam*	ETS : Menyelesaikan soal CPMK-1, CPMK-2 Waktu: 100' *Mid Term Exam : Solve CLO-1, CLO-2* *Time: 100'*	ETS : Menyelesaikan soal CPMK-1, CPMK-2 melalui myITS classroom Waktu: 100' *Mid Term Exam : Solve CLO-1, CLO-2 via myITS classroom* *Time: 100'*		
9	• Mampu menghitung Luas bidang datar • Mampu menghitung volume benda putar	• Ketepatan menghitung Luas bidang datar • Ketepatan menghitung volume benda putar dengan metode cakram dan metode cincin silinder.	Tugas (8) : Menyelesaikan soal latihan 4.1-4.2	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas [TM : 2x2x 50"] [BM : 2x2 x 60"] [PT : 2x2x 60"]	Kuliah, diskusi, latihan soal-soal melalui: MyITS Classroom [TM : 2x2x 50"] [BM : 2x2 x 60"] [PT : 2x2x 60"]	Luas antara Dua Kurva [1] **Subbab 4.1** (hal. 145-151) Menghitung Volume Benda Putar [1] **Subbab 4.2** (hal. 153-165)	

	• *Students are able to calculate the area* between curves. • *Students are able to calculate the volume of rotating objects*	• *The accuracy of calculating the area between curves.* • *The accuracy of calculating the volume of a rotating object using the disc method and the cylinder ring method.*	*Task (8) : Solve practice questions* 4.1-4.2	*Tutorial activities, exercises and provide assignment . [FF : 2 x2x 50"] [SA : 2 x 2x60"] [SS : 2 x 2x 60"]*	*Lectures, discussions, practice questions at myITS classroom [FF : 2 x2x 50"] [SA : 2 x 2x60"] [SS : 2 x 2x 60"]*	*Area between two curves [1]* ***Section 4.1*** *(p. 145-151)* *Calculating the Volume of Rotating Objects [1]* ***Section 4.2*** *(p. 153-165)*	
10	Mampu menghitung panjang kurva dan luas permukaan benda putar. *Students are able to calculate the arc length and extend on the concept the area of a surface of revolution.*	Ketepatan menghitung panjang kurva dan luas permukaan benda putar. *The accuracy of calculating the arc length of a curve and the area of a surface of revolution.*	Tugas (9) : Menyelesaikan soal latihan 4.3 dan 4.4 *Tasks (9): Solve practice questions 4.3 and 4.4*	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas [TM : 1x2x 50"] [BM : 1x2 x 60"] [PT : 1x2x 60"] *Tutorial activities, exercises and provide assignment . [FF : 1 x2x 50"] [SA : 1 x 2x60"] [SS : 1 x 2x 60"]*	Kuliah, diskusi, latihan soal-soal melalui: MyITS Classroom [TM : 1x2x 50"] [BM : 1x2 x 60"] [PT : 1x2x 60"] *Lectures, discussions, practice questions at myITS classroom [FF : 1 x2x 50"] [SA : 1 x 2x60"] [SS : 1 x 2x 60"]*	Panjang kurva dan luas permukaan [1] **Subbab 4.3-4.4** (hal: 168-175) *Arc length of a curve and surface of the area [1]* ***Sections 4.3-4.4*** *(p. 168-175)*	

	Asistensi 4 / *4th Assistence* Latihan soal-soal [TM : 2 x 50'] *Practice- Exercises* [FF : 2 x 50']						
11	Mampu menentukan titik berat dan menerapkan dalil Guldin. *Students are able to determine centres of gravity, centroids and apply Guldin's theorem.*	Ketepatan menerapkan teorema, dalil Guldin untuk menghitung titik berat: luas, Volume,panjang busur dan luas kulit. *The accuracy of applying Guldin's theorem to calculate the centres of gravity, the centroids: area, volume, length of arc, and area of surface.*	Tugas (10) : Menyelesaikan soal latihan 4.5 Kuis 3 *Tasks (10): Solve practice questions 4.5* *Quiz 3*	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas [TM : 2x2x 50"] [BM : 2x2 x 60"] [PT : 2x2x 60"] *Tutorial activities, exercises and provide assignment .* *[FF : 2 x2x 50"]* *[SA : 2 x 2x60"]* *[SS : 2 x 2x 60"]*	Kuliah, diskusi, latihan soal-soal melalui: MyITS Classroom [TM : 2x2x 50"] [BM : 2x2 x 60"] [PT : 2x2x 60"] *Lectures, discussions, practice questions at myITS classroom* *[FF : 2 x2x 50"]* *[SA : 2 x 2x60"]* *[SS : 2 x 2x 60"]*	Titik Berat [1] **Subbab 4.5** (hal. 176-189) *Center of gravity [1] **Section 4.5** (p. 176-189)*	

12	• Mampu menjelaskan fungsi parametrik, garis singgung dan panjang busur secara parametrik. • Mampu menggambar grafik dalam koordinat kutub • *Students are able to explain parametric functions, tangents and arc lengths parametrically.* • *Students are able to sketch graph in polar coordinate*	• Ketepatan menghitung garis singgung dan panjang busur dalam bentuk parametrik. • Ketepatan menggambar grafik fungsi bentuk kutub. • *The precision of calculating tangents and arc lengths in parametric form.* • *The accuracy of sketching out graph fuctions in polar coordinate.*	Tugas (11) : Menyelesaikan soal latihan 5.1-5.3 *Tasks (11): Solve practice questions 5.1-5.3*	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas [TM : 1x2x 50"] [BM : 1x2 x 60"] [PT : 1x2x 60"] *Tutorial activities, exercises and provide assignment .* *[FF : 1 x2x 50"]* *[SA : 1 x 2x60"]* *[SS : 1 x 2x 60"]*	Kuliah, diskusi, latihan soal-soal melalui: MyITS Classroom [TM : 1x2x 50"] [BM : 1x2 x 60"] [PT : 1x2x 60"] *Lectures, discussions, practice questions at myITS classroom* *[FF : 1 x2x 50"]* *[SA : 1 x 2x60"]* *[SS : 1 x 2x 60"]*	Persamaan Parametrik [1] **Subbab 5.1** (hal. 191-200) Grafik dalam Koordinat kutub [1] **Subbab 5.2-5.3** (hal: 204 - 220) *Parametric Equation [1] **Section 5.1** (p. 191-200)* *Graphs in Polar Coordinates [1] **Sections 5.2-5.3** (p: 204-220)*	
	Asistensi 5 / *5th Assistence* Latihan soal-soal [TM : 2 x 50'] *Practice- Exercises* [FF : 2 x 50']						

13	• Mampu menghitung luas dan volume dalam sistem koordinat Kutub. • Mampu menjelaskan garis singgung dan panjang busur dalam koordinat kutub • Mampu menjelaskan barisan takhingga dan kekonvergenannya • *Students are able to explain tangents and arc lengths in polar coordinates* • *Students are able to explain infinite sequences and their convergence* • *Students are able to calculate the area in Polar coordinate system.*	• Ketepatan menghitung luas dan volume dalam koordinat kutub. • *The accuracy of calculating the area in Polar coordinate system.*	Tugas (12) : Menyelesaikan soal latihan 5.4-5.5 dan 6.1 *Tasks (12): Solve practice questions 5.4-5.5 dan 6.1*	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas [TM : 2x2x 50”] [BM : 2x2 x 60”] [PT : 2x2x 60”] *Tutorial activities, exercises and provide assignment .* *[FF : 2 x2x 50”]* *[SA : 2 x 2x60”]* *[SS : 2 x 2x 60”]*	Kuliah, diskusi, latihan soal-soal melalui: MyITS Classroom [TM : 2x2x 50”] [BM : 2x2 x 60”] [PT : 2x2x 60”] *Lectures, discussions, practice questions at myITS classroom* *[FF : 2 x2x 50”]* *[SA : 2 x 2x60”]* *[SS : 2 x 2x 60”]*	Luas dan Volume dalam Koordinat Kutub [1] **Subbab 5.4** (hal. 222-229) Garis Singgung dan Panjang Busur di Koordinat Kutub [1] **Subbab 5.5** (hal. 231-235) Barisan Tak Hingga [1] **Subbab 6.1** (hal. 237-245) *Area and Volume in Polar Coordinates [1] **Section 5.4** (p. 222-229)* *Tangents and Arc Lengths at Polar Coordinates [1] **Section 5.5** (p. 231-235)* *Infinite Sequences [1] **Section 6.1** (p. 237-245)*	
14	Mampu menjelaskan kekonvergenan deret tak	Ketepatan menentukan kekonvergenan deret takhingga	Tugas (13) : Menyelesaikan soal latihan 6.2-6.3	Kuliah, latihan	Kuliah, diskusi, latihan soal-soal	Deret Takhingga dan Uji Konvergensi [1]	

	hingga dengan Uji konvergenan Deret. *Students are able to explain convergence of infinite series using convergence tests*	*The precision determines the convergence of an infinite series*	*Tasks (13):* *Solve practice questions 6.2-6.3*	soal-soal serta memberikan soal tugas [TM : 1x2x 50"] [BM : 1x2 x 60"] [PT : 1x2x 60"] *Tutorial activities, exercises and provide assignment .* *[FF : 1 x2x 50"]* *[SA : 1 x 2x60"]* *[SS : 1 x 2x 60"]*	melalui: MyITS Classroom [TM : 1x2x 50"] [BM : 1x2 x 60"] [PT : 1x2x 60"] *Lectures, discussions, practice questions at myITS classroom* *[FF : 1 x2x 50"]* *[SA : 1 x 2x60"]* *[SS : 1 x 2x 60"]*	**Subbab 6.2-6.3** (hal. 247-265) *Infinite Series and Convergence Test [1]* ***Sections 6.2-6.3*** *(p. 247-265)*	
	Asistensi 6 / ***6th Assistence*** Latihan soal-soal [TM : 2 x 50'] *Practice- Exercises* [FF : 2 x 50']						
15	• Mampu mentransformasikan fungsi ke dalam bentuk deret Taylor dan deret *Maclaurin.* • Mampu menerapkan diferensiasi dan integrasi deret pangkat • *Students are able to transform functions into Taylor series and Maclaurin series.*	• Ketepatan mendapatkan deret Taylor dan Maclaurin. • Ketepatan mendapatkan deferensiasi dan integrasi deret pangkat • *The accuracy of obtaining the Taylor and Maclaurin series.* *The accuracy in obtaining*	Tugas (14) : Menyelesaikan soal latihan 6.4-6.5 *Tasks (14):* *Solve practice questions 6.4-6.5*	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas [TM : 2x2x 50"] [BM : 2x2 x 60"] [PT : 2x2x 60"] *Tutorial activities, exercises and provide assignment .* *[FF : 2 x2x 50"]* *[SA : 2 x 2x60"]* *[SS : 2 x 2x 60"]*	Kuliah, diskusi, latihan soal-soal melalui: MyITS Classroom [TM : 2x2x 50"] [BM : 2x2 x 60"] [PT : 2x2x 60"] *Lectures, discussions, practice questions at myITS classroom* *[FF : 2 x2x 50"]* *[SA :2 x 2x60"]* *[SS : 2 x 2x 60"]*	Deret Pangkat; Deret Taylor dan Maclaurin [1] **Subbab 6.4** (hal. 268-279) Differensiasi dan Integrasi Deret Pangkat [1] **Subbab 6.5** (hal. 281-288) *Power Series; Taylor and Maclaurin series [1]* ***Section 6.4*** *(p. 268-279)*	

	Students are able to apply differentiation and integration of power series	*differentiation and integration of power series*				*Differentiation and Integral of Power Series [1]* ***Section 6.5*** *(p. 281-288)*	
16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***FINAL EXAM***	Ketepatan menyelesaikan soal soal panjang kurva dan luas permukaan benda putar, koordinat kutub dan deret tak hingga. *The accuracy of solving the test related to arc length, surface of area, polar coordinate and Infinite series.*	Tes tulis : **EAS** *Written Test:* ***Final Exam***	**EAS :** Menyelesaikan soal CPMK-3, CPMK-4 dan CPMK-5 Waktu: 100' ***Final Exam*** *:* *Solve CPMK-3, CPMK-4 and CPMK-5 questions* *Time: 100'*	**EAS** : Menyelesaikan soal CPMK-3, CPMK-4 dan CPMK-5 melalui myITS classroom Waktu: 100' ***Final Exam*** *:* *Solve CPMK-3, CPMK-4 and CPMK-5 questions via myITS classroom* *Time: 100'*		

Catatan sesuai dengan SN Dikti Permendikbud No 3/2020:

1. Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. CPL yang dibebankan pada mata kuliah adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampulan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. CP Mata kuliah (CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. Indikator penilaian kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. Kreteria Penilaian adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. Teknik penilaian: tes dan non-tes.

8. Bentuk pembelajaran: Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
9. Metode Pembelajaran: Small Group Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning, dan metode lainnya yg setara.
10. Materi Pembelajaran adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. Bobot penilaian adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. **TM**=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)
FISIKA LISTRIK DAN MAGNET (3 SKS)

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FAKULTAS SAINS dan ANALITIKA DATA** **DEPARTEMEN FISIKA**	**Kode Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Fisika Listirk dan Magnet	SF234203	SKPB	3	3/0	2	20 Maret 2023
OTORISASI / PENGESAHAN	**Dosen Pengembang RPS**		**Koordinator RMK**		**Ka PRODI**	
	Tim Dosen Fisika		Dr. Sri Yani purwaningsih, M.Si.		Dr. Didik Khusnul Arif, M.Si.	

Capaian Pembelajaran	**CPL-ITS dalam aspek KU sesuai dengan jenjang pendidikan**	
	CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada pengetahuan fisika, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK	
	CPMK-1	Mampu merumuskan, menyelesaikan, dan menganalisis persoalan konsep gaya Coulomb, medan listrik dan potensial listrik.
	CPMK-2	Mampu merumuskan, menyelesaikan, dan menganalisis persoalan pada rangkaian arus searah
	CPMK-3	Memahami dan mampu menyelesaikan persoalan medan magnet, Gaya Gerak Listrik (GGL) induksi
	CPMK-4	Mampu merumuskan, menyelesaikan, dan menganalisis persoalan pada rangkaian arus bolak-balik
Peta CPL – CP MK	***Tuliskan peta matriks antara CPL dengan CPMK (Sub CP MK)***	

			CPL-5	**CPL-8**
		CPMK-1	√	√
		CPMK-2	√	√
		CPMK-3	√	√
		CPMK-4	√	√
Diskripsi Singkat MK	Pada mata kuliah ini mahasiswa akan belajar memahami hukum-hukum dasar fisika, Medan Listrik; Potensial Listrik; Arus Listrik ; Medan magnet; Gaya Gerak Listrik (GGL) Induksi dan Arus Bolak Balik, melalui uraian matematika sederhana serta memperkenalkan contoh pemakaian konsep.			
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	**Gaya dan medan listrik:** Muatan listrik, Hukum Coulomb; **Medan listrik**: kuat medan listrik, garis gaya, perhitungan kuat medan listrik untuk muatan titik, muatan garis, cincin, piringan, silinder; **Hukum Gauss**: fluks, garis gaya, Hukum Gauss dan aplikasinya untuk muatan silinder dan bola; **Potensial listrik:** Energi potensial, beda potensial listrik, hubungan potensial listrik dan medan listrik, perhitungan potensial listrik untuk muatan titik, muatan garis, cincin, piringan, silinder dan bola;**Kapasitor**: Kapasitansi, perhitungan kapasitansi untuk kapisitor keping sejajar, kapasitor silinder dan kapasitor bola, rangkaian kapasitor seri dan paralel, bahan dielektrik, energi kapasitor; **Arus listrik:** Arus dan gerak muatan, hukum Ohm, resistivitas, resistansi, daya listrik; **Rangkaian arus searah**: rangkaian resistor seri dan paralel, hukum Kirchoff; **Medan magnet**: fluks dan induksi magnet, gaya Lorentz, hukum Biot Savard-Ampere, perhitungan medan magnet untuk kawat lurus berarus, cincin, solenoida dan toroida; **GGL Induksi** : Hukum Faraday, Hukum Lenz, GGL induksi, Induktansi diri dan induktansi gandeng; energi pada induktor; **Arus bolak-balik**: arus bolak-balik dalam resistor, induktor, kapasitor, Impedansi, rangkaian R-L dan R-C untuk seri dan pararel, R-L-C seri, Daya, Resonansi.			
Pustaka	**Utama:** 1. Sears & Zemanky,"University Physics", Pearson Education, 14th ed, USA, 2016. 2. Douglas C. Giancoli, "Physics for Scientists and Engineers", Pearson Education, 4th ed, London, 2014. 3. Tim Dosen, "Fisika II", Fisika FMIPA-ITS.			

	Pendukung: *4.* Halliday, Resnic, Jearl Walker, ”Fundamental of Physics”, John Wiley and Sons, 10th ed, New York, 2014. 5. Tipler, PA, “Physics for Scientists and Engineers”, 6th ed, W.H. Freeman and Co, New York, 2008.
Dosen Pengampu	Tim Dosen Fisika
Mata kuliah syarat	

Mg Ke-	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)**	**Penilaian**		**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa;**		**Materi Pembelajaran**	**Bobot Penilaian (%)**
		Indikator	**Kriteria & Teknik**				
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka (5)**	**Daring (6)**	**(7)**	**(8)**
1,2,3	Sub-CPMK1: Mahasiswa memahami butir-butir penyusun materi serta sifat kelistrikannya, hakekat konduktor dan dielektrik. Sub-CPMK2:Mahasiswa Memahami kuat medan listrik berdasarkan gaya coulomb dan hukum gauss	1.1 Mampu menghitung gaya Coulomb 1.2 Mampu menghitung medan listrik sistem diskrit 1.3 Mampu menghitung medan listrik sistem diskrit Mampu mengguna-kan hukum Gauss	**Kriteria**: Menggunakan rubrik analitik dan pedoman penskoran (*Marking Scheme*) **Teknik non-test**: • Meringkas materi kuliah; **Teknik test**:	• **Kuliah**: • **Diskusi**, **[TM: 1x(2x50”)]** • **Tugas-1**: Menyusun ringkasan kuliah dan mengerjakan contoh latihan soal yang diberikan dalam kuliah **[PT+BM:(1+1)x(2x60”)]** • **Latihan soal dan Asistensi** Latihan menyelesaikan soal.	• **Kuliah tatap muka maya (Zoom)**; • **MyITS-Classroom**: Sumber belajar: • Diskusi; **[TM: 1x(2x50”)]** Tugas-1: Menyusun ringkasan kuliah dan mengerjakan contoh latihan soal yang diberikan dalam kuliah	Bab 1: Hukum Coulomb dan medan listrik (Ref.Utama no.2)	**15%**
4,5	Sub-CPMK 3: Mahasiswa mampu memahami berbagai bentuk potensial listrik pada konduktor bermuatan dan konsep kapasitor	1.1 Ketepatan menjelaskan Integral garis kuat medan listrik, 1.2 Ketepatan Menjelaskan potensial	**Kriteria**: Pedoman Penilaian **Teknik non-test**:	• **Kuliah**: • **Diskusi**, **[TM: 1mgx(2sksx50”)]** • **Tugas-1**: Menyusun ringkasan kuliah dan	• Kuliah tatap muka daring (Zoom); • Diskusi; **[TM: 1x(2x50”)]**	**Potensial Listrik** Potensial Listrik pada	**17,5%**

		listrik dan energi potensial listrik 1.3 Ketepatan menghitung persoalan potensial listrik yang diantaranya adalah potensial listrik oleh muatan diskrit, cincin bermuatan, dan bola bermuatan. 1.4 Ketepatan Menjelaskan konsep kapasitor dan enghitung nilai kapasitansi	• Penjelasan materi kuliah • Diskusi dan tanya-jawab • Mengerjakan latihan soal bersama-sama di buku tentang integral garis kuat medan listrik, potensial listrik, dan energi potensial listrik, kapasitor **Teknik test**: Latihan soal& Tugas	menyelesaiakan soal – soal konsep integral garis kuat medan listrik, potensial listrik, energi potensial listrik, kapasitor • **Latihan Soal dan Asistensi**: Menghitung potensial listrik oleh muatan diskrit, cincin bermuatan, dan bola bermuatan **[PT+BM:(1+1)x(2x60")]**	Tugas-1: Menyusun ringkasan ringkasan kuliah dan menghitung potensial listrik oleh muatan diskrit dan bola bermuatan **[PT+BM:(1+1)x(2x60")]**	konduktor bermuatan **Pustaka :** • Halliday,R.,et all, 2014 • Douglas C. Giancoli, 2014 • Serway, 2004 Tim Dosen Fisika ITS	
6,7	Sub-CPMK 4: Mahasiswa mampu memahami konsep arus dan mampu menghitung besaran-besaran dalam rangkaian arus searah.	**4.1** Ketepatan menjelaskan konsep arus dan hukum ohm; **4.2** Ketepatan menjelaskan arus dan tegangan dalam rangkaian terbuka ataupun tertutup; **4.3** Ketepatan menjelaskan Hukum kirchoff 1.1. Ketepatan menghitung	**Kriteria**: Pedoman Penilaian **Teknik non-test**: • Penjelasan materi kuliah • Diskusi dan tanya-jawab • Mengerjakan latihan soal bersama-sama di buku tentang	• **Kuliah**: • **Diskusi**, **[TM: 1mgx(2sksx50")]** • **Tugas-1**: Menyusun ringkasan kuliah dan menyelesaiakan soal – soal konsep arus, hukum ohm, hukum kirchoff. • **Latihan Soal dan Asistensi**:	• Kuliah tatap muka daring (Zoom); • Diskusi; **[TM: 1x(2x50")]** Tugas-1: Menyusun ringkasan ringkasan kuliah dan menghitung besaran dalam konsep arus searah **[PT+BM:(1+1)x(2x60")]** •	**Arus Searah** Arus searah, hukum ohm dan hukum kirchoff **Pustaka :** • Halliday,R.,et all, 2014 • Douglas C. Giancoli, 2014	17,5%

		penyelesaian soal-soal yang berkaitan dengan arus searah;	konsep arus, hukum ohm, hukum kirchoff arus dan tegangan dalam rangkaian terbuka/tertutup **Teknik test**: Latihan soal& Tugas	Menghitung arus dan tegangan dalam rangkaian terbuka ataupun tertutup **[PT+BM:(1+1)x(2x60")]**		• Serway, 2004 Tim Dosen Fisika ITS	
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER**						
9,10	Sub-CPMK5: Mampu menggunakan rumus gaya magnet dan medan magnet terhadap arus listrik dan muatan bergerak Sub-CPMK6: menganalisa peranan magnetisasi dalam material magnetik dan hysteresis loop	4.1 Ketepatan menjelaskan tentang gaya magnet serta gerak partikel-bermuatan dan kumparan dalam medan magnet; 4.2 Ketepatan memformulasikan dan menggunakan rumus induksi magnet oleh arus listrik; 1.1 Ketepatan menjelaskan peranan magnetisasi dalam material magnetik dan kurva histeresis	**Kreteria**: Menggunakan rubrik **Teknik non-test**: • Menyelesaikan tugas (essay); • Meringkas materi kuliah **Teknik test:** • Quiz-2 (dengan sub-CPMK 5) EAS (dengan sub-CPMK 5 & 6)	• **Kuliah**; • **Diskusi**; **[TM: 3x(3sksx50")]** • **Tugas-1**: Menyelesaikan soal essay perhitungan induksi magnet dan gaya magnet • **Tugas-**2: Menyusun ringkasan peranan induksi magnetik dalam teknologi **[PT+BM:(1+1)x(3x60")]**	• Kuliah tatap muka maya dan diskusi melalui **Zoom** **[TM: 2x(3x50")]** • **MyITS classroom:** Kuliah asinkronus dan forum diskusi **[TM: 2x(3x50")]** *Assignement*/ Tugas **[PT+BM:(1+1)x(3x60")]** Quiz-2 dan EAS: daring melalui myITS classroom (bersama dengan sub-CPMK 5 & 6)	**Gaya Magnet & Medan Magnet**: gaya magnet pada partikel bermuatan dan kumparan dalam pengaruh medan magnet, induksi magnet oleh arus listrik, serta aplikasinya dalam teknologi	**15%**

11,12	Sub-CPMK7: Memahami prinsip timbunya gaya gerak listrik, dan arus dalam resistor, kapasitor dan induktor	4.1 Ketepatan menjelaskan tentang Hukum Faraday, Hukum Lenz dan timbulnya GGL induksi; 4.3 Ketepatan memformulasikan dan menggunakan rumus GGL Induksi, iduktansi diri, induktansi silang dan energi yang tersimpan pada induktor	**Kreteria**: Menggunakan rubrik **Teknik non-test**: • Menyelesaikan tugas (essay); • Meringkas materi kuliah • Keaktifan **Teknik test:** • Quiz-2 (dengan sub-CPMK 4) • EAS (dengan sub-CPMK 5 & 6)	• **Kuliah**; • **Diskusi**; **[TM: 3x(2sksx50")]** • **Tugas-1**: Menyelesaikan soal essay perhitungan mengenai GGL Induksi • **Latihan soal dan Asistensi**: Latihan soal-soal GGL Induksi **[TM: 2sksx50")]**	• Kuliah tatap muka maya dan diskusi melalui **Zoom** **[TM: 2x(3x50")]** • **MyITS classroom:** Kuliah asinkronus dan forum diskusi **[TM: 2x(3x50")]** *Assignement*/ Tugas **[PT+BM:(1+1)x(3x60")]** Quiz-2 dan EAS: daring melalui myITS classroom (bersama dengan sub-CPMK 5 & 6)	**GGL Induksi**: Hukum Faraday, Hukum Lenz, GGL induksi, Induktansi diri dan induktansi gandeng; energi pada induktor;	**17,5%**
13,14	Sub-CPMK 6: mampu menjelaskan konsep arus bolak-balik, gejala transient, menganalisa dan memecahkan permasalahan tentang rangkaian RLC	1.1 Ketepatan menjelaskan konsep arus bolak-balik; 1.2 Ketepatan menjelaskan gejala transien; Ketepatan menghitung penyelesaian soal-soal yang berkaitan dengan rangkaian RLC;	**Kriteria**: Menggunakan rubrik **Teknik test**: Tugas mandiri/kelompok **Teknik non-test**: • Meringkas materi kuliah;	• **Kuliah**: • **Diskusi**, **[TM: 1mgx(2sksx50")]** • **Tugas**: Menyusun ringkasan kuliah dan menghitung besaran dalam rangkaian RLC (impedansi, sudut fasa, harga arus efektif, frekuensi resonansi)	• Kuliah tatap muka online (Zoom); • Diskusi; **[TM: 1x(2x50")]** Tugas-1: Menyusun ringkasan ringkasan kuliah dan menghitung dan mencari penyelesaian soal-soal rangkaian RLC (impedansi, sudut fasa,	**Arus Bolak-Balik** Arus bolak-balik; gejala Transien;rangkaian RLC **Pustaka :**	17,5%

			• Kehadiran • Keaktifan •	**[PT+BM:(1+1)x(2x60")]** • **Latihan soal dan Asistensi**: Latihan soal rangkaian arus bolak-balik **[TM: 2sksx50")]**	harga arus efektif, frekuensi resonansi) **[PT+BM:(1+1)x(2x60")]** •Asistensi: Latihan soal rangkaian arus bolak-balik **[TM: 2sksx50")]**	• Buku Diktat Tim Dosen Fisika ITS • Halliday,R.,et all, 2014 • Douglas C. Giancoli, 2014 • Serway, 2004	
15,16	EVALUASI AKHIR SEMESTER						100 %

Catatan sesuai dengan SN Dikti Permendikbud No 3/2020:

1. Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. CPL yang dibebankan pada mata kuliah adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampulan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. CP Mata kuliah (CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. Indikator penilaian kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. Kreteria Penilaian adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. Teknik penilaian: tes dan non-tes.
8. Bentuk pembelajaran: Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
9. Metode Pembelajaran: *Small Group Discussion*, *Role-Play & Simulation*, *Discovery Learning*, *Self-Directed Learning*, *Cooperative Learning*, *Collaborative Learning*, *Contextual Learning*, *Project Based Learning*, dan metode lainnya yg setara.
10. Materi Pembelajaran adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.

11. Bobot penilaian adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. **TM**=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FAKULTAS SAINS DAN ANALITIKA DATA
FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS
DEPARTEMEN KIMIA
DEPARTMENT OF CHEMISTRY

Kode Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK) *COURSE*	KODE *CODE*	Rumpun MK *COURSE GROUP*	BOBOT (sks) *CREDITS*		SEMESTER *SEMESTER*	Tgl Penyusunan *Compilation Date*
KIMIA *CHEMISTRY*	**SK234102**	Umum *General*	3	0	I/II	22 Juli 2023 *22 July 2023*

OTORISASI / PENGESAHAN *AUTHORIZATION / LEGALIZATION*	Dosen Pengembang RPS *TLP Development Lecturer*	Koordinator RMK *Course Group Coordination*	KaSubdit SKPB *Head of Sub-Directorate of Common Lectures Coordination*
	Zjahra Vianita Nugraheni, M.Si. Dr. Hendro Juwono, M.Si. Arif Fadlan, M.Si., D.Sc. Hamdan Dwi Rizqi, M.Si. Dr. Triyanda Gunawan	Zjahra Vianita Nugraheni, M.Si.	Dr. Didik Khusnul Arif, M.Si.

Capaian Pembelajaran Learning Outcomes (LO)	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** *PLO Charged to The Course (ITS)*	
	CPL 2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada pengetahuan kimia, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.
	PLO 2	Able to study and utilize science and technology in order to apply it to chemical knowledge and be able to make appropriate decisions from the results of their own work or group work in the form of final project reports or other forms of learning activities whose outcomes are equivalent to final assignments through logical, critical thinking, systematic and innovative.
	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK *PLO Charged to The Course (Department)*	
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	

<table>
<tr><td></td><td colspan="2">Course Learning Outcomes (CLO)</td></tr>
<tr><td></td><td>CPMK 1

CLO 1</td><td>Mahasiswa mampu menggunakan prinsip-prinsip dasar ilmu kimia sebagai dasar dalam mempelajari ilmu yang berkaitan dengan kimia
The students should be able to use the principles of basic chemistry knowledge as a basis to learn chemistry inwhich they will learn further throughout their whole studies.</td></tr>
<tr><td></td><td>CPMK 2
CLO 2</td><td>Mahasiswa dapat melakukan perhitungan-perhitungan dasar kimia
The students should be able to do the basic chemistry calculations.</td></tr>
<tr><td></td><td>CPMK 3

CLO 3</td><td>Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang kimia atau yang terkait, berdasarkan hasil analisis informasi dan data
The students should be able to make appropriate decisions to solve the problems in chemistry or related fields, based on the results of information and data analysis</td></tr>
<tr><td></td><td>CPMK 4
CLO 4</td><td>Mahasiswa mampu menerapkan pola pikir kimia yang logis untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari
The students should be able to apply a logical mindset to solve problems in daily life</td></tr>
<tr><td>Peta CPL – CP MK
PLO – CLO Mapping</td><td colspan="2">
<table>
<tr><th></th><th>CPL 1
PLO 1</th><th>CPL 2
PLO 2</th><th>CPL 3
PLO 3</th><th>CPL 4
PLO 4</th><th>CPL 5
PLO 5</th><th>CPL 6
PLO 6</th><th>CPL 7
PLO 7</th><th>dst.
etc.</th></tr>
<tr><td>CPMK 1
CLO 1</td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPMK 2
CLO 2</td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPMK 3
CLO 3</td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPMK 4
CLO 4</td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Diskripsi Singkat MK</td><td colspan="2">Sains merupakan pengetahuan secara sistematis yang diperoleh melalui observasi dan eksperimen. Kimia merupakan cabang ilmu sains yang sangat erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Mata kuliah Kimia 1 merupakan pengantar yang menyeluruh tentang dasar-dasar kimia. Dalam mata kuliah ini, mahasiswa akan memperoleh pemahaman tentang struktur atom, sifat materi, dan reaksi kimia. Materi perkuliahan ini dirancang untuk membekali mahasiswa dengan pengetahuan dasar yang diperlukan untuk memahami berbagai fenomena kimia dalam kehidupan sehari-hari maupun aplikasi dalam bidang ilmu lainnya, termasuk rekayasa atau teknik. Mata kuliah ini akan memberikan pondasi yang kuat bagi mahasiswa dalam</td></tr>
</table>

Brief Course Description	memahami konsep-konsep lanjutan pada tingkat lebih tinggi dalam bidang kimia dan disiplin ilmu lainnya. Dengan menyelesaikan mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan dapat mengembangkan keterampilan analitis, kritis, dan *problem-solving* yang penting dalam studi ilmiah. *Science is systemized knowledge which is obtained through observations and experiments. Chemistry is a branch of science that is belongs to every aspect of life. Chemistry 1 course is a comprehensive introduction to the basics of chemistry. In this course, students will learn about atomic structure, material properties, and chemical reactions. This learning material is designed to equip students with the basic knowledge needed to understand various chemical phenomena in everyday life and applications in other fields of study. This course will provide a strong basic for students to understand advanced concepts at a higher level in chemistry and other disciplines, including engineering field. By completing this course, students are expected to be able to develop analytical, critical, and problem-solving skills that are important in scientific studies.*
Bahan Kajian: Materi pembelajaran ***Study Material:*** *Subject Matter*	Konsep Dasar Kimia, Model dan Struktur Atom, Konfigurasi Elektron dan Ikatan Kimia, Stoikhiometri dan Reaksi Kimia, Wujud Zat dan Perubahan Fasa, Kesetimbangan Kimia, Teori Asam Basa, Kesetimbangan Ionik dalam Larutan (Asam Basa, Kelarutan, Kompleks dan Pengendapan), Termodinamika Kimia, Kinetika Kimia dan Elektrokimia. *The Basic Concepts of Chemistry, Atom Structures and Models, Electron Configurations and Chemical Bonds, Stoichiometric and Chemical Reactions, Chemical Solutions, Concentrations and, Colligative Chemical Properties, Chemistry Equilibrium, TheStates of Matters and Phase Transformations, Acid-Base Theory, Ionic Equilibrium in Substances (Acid-Base, Solubility, Complex and Precipitation), Chemistry Thermodynamics, Chemical Kinetics, Electrochemistry*.
Pustaka *References*	**Utama:** *Primary:* 1. Tim Dosen Departemen Kimia, 2023**.** Kimia 1*,* Edisi ke-3, Media Bersaudara, Surabaya. (Untuk kelas Bahasa) 2. Tim Dosen Departemen Kimia, 2023**.** Chemistry*,* 1st edition, Media Bersaudara, Surabaya. (For IUP class) **Pendukung:** *Supporting:* 1. Oxtoby, D.W., Gillis, H.P. and Campion, A., 2012. *Principles of Modern Chemistry*, Edisi ketujuh, Brooks/Cole. Oxtoby, D.W., Gillis, H.P. and Campion, A., 2012. *Principles of Modern Chemistry*, 7th edition, Brooks/Cole. 2. Chang, R. and Goldsby, K., 2012. *Chemistry*, Edisi kesebelas, McGraw-Hill, USA. Chang, R. and Goldsby, K., 2012. *Chemistry*, 11th edition, McGraw-Hill, USA. 3. Goldberg, D. E., 2007. *Fundamental of Chemistry*, Edisi keempat, McGraw-Hill Companies. Goldberg, D. E., 2007. *Fundamental of Chemistry*, 4th edition, McGraw-Hill Companies
Dosen Pengampu *Lecturer*	Tim dosen Kimia 1 *Chemistry 1 Team*
Matakuliah syarat	Tidak ada prasyarat

Pre-Requisite Courses	*No pre-requisite courses*

Mg Ke- ***Week***	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)** ***Sub-Course Learning Outcome***	**Penilaian** ***Assessment***		**Bentuk Pembelajaran;** ***Learning Design*** **Metode Pembelajaran;** ***Learning Method*** **Penugasan Mahasiswa;** ***Student Assignment*** **[Estimasi Waktu]** ***[Estimated Time]***		**Materi Pembelajaran** ***Learning Material*** **[Pustaka]** ***[Reference]***	**Bobot Penilaian (%)** ***Assessment Composition (%)***
		Indikator ***Indicator***	**Kriteria & Teknik** ***Criteria and Technique***				
(1) ***(1)***	**(2)** ***(2)***	**(3)** ***(3)***	**(4)** ***(4)***	**Tatap Muka (5)** ***Face-to-face Class (5)***	**Daring (6)** ***Online Class (6)***	**(7)** **(7)**	**(8)** **(8)**
1	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip dasar kimia, meliputi Konsep Dasar Kimia *The students should be able to explain the fundamental principles of chemistry, including the basic concepts of chemistry*	• Ketepatan dalam membedakan zat/materi, unsur senyawa, larutan dan campuran serta sifat fisik dan kimianya *Accuracy in distinguishing substances/materials, compound elements, solutions and mixtures as well as their physical and chemical properties* • Ketepatan dalam menjelaskan hukum-hukum dasar penggabungan unsur	**Kriteria:** Rubrik penilaian **Teknik/*Technique*:** *Team base project* (non-test)	Kuliah Tatap Muka *Face-to-face Class* Diskusi *Discussion* **[TM: 1×(2×50')]** **[TM: 1×(1×50')]** **[BM: 1×(3×60')]** **[PT: 1×(3×60')]** ***[OM: 1×(2×50')]*** ***[OM: 1×(1×50')]*** ***[SL: 1×(3×60')]*** ***[SA: 1×(3×60')]***		• Kontrak Kuliah • Proses analisis materi (unsur, senyawa, sifat fisika, sifat kimia) • Hukum-hukum dasar penggabungan unsur (Proust, Lavoisier, Dalton) • *Course agreement* • *Material analysis process (elements, compounds,physical properties, chemical properties) Laws of chemical combinatio*	**3**

		unsur (Proust, Lavoisier, Dalton) *Accuracy in explaining the basic laws of chemical combination (Proust, Lavoisier, Dalton)*				*n (Proust, Lavoisier, Dalton)*	
2	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip dasar kimia, meliputi Model dan Struktur Atom *The students should be able to explain the fundamental principles of chemistry including atom structures and models.*	• Ketepatan dalam menjelaskan model dan struktur atom *Accuracy in explaining concept of model and atomic structures* • Ketepatan dalam menjelaskan percobaan-percobaan yang mendasari model dan struktur atom (Dalton, Thompson, Rutherford, Bohr dan Spektrum Atom Hidrogen) *Accuracy in explaining The underlying experiments of model and atomic structure (Dalton, Thompson, Rutherford,Bohr and*	**Kriteria:** Rubrik penilaian **Teknik/*Technique*:** *Team base project* (non-test)	Kuliah Tatap Muka *Face-to-face Class* Diskusi *Discussion* **[TM: 1×(2×50')]** **[TM: 1×(1×50')]** **[BM: 1×(3×60')]** **[PT: 1×(3×60')]** ***[OM: 1×(2×50')]*** ***[OM: 1×(1×50')]*** ***[SL: 1×(3×60')]*** ***[SA: 1×(3×60')]***		• Perkembangan model dan struktur atom • Percobaan-percobaan yang mendasarinya (Dalton, Thompson, Rutherford, Bohr dan Spektrum Atom Hidrogen) • *The development of atom structures and model* • *The underlying experiments (Dalton, Thompson, Rutherford,Bohr and The AtomicSpectrum of Hydrogen)*	**3**

		The AtomicSpectrum of Hydrogen) • Ketepatan dalam perhitungan yang terkait dengan model dan struktur atom • *Accuracy in calculation related to model and atomic structure*					
3	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip dasar kimia, meliputi Konfigurasi Elektron *The students should be able to explain the fundamental principles of chemistry, including electron configurations*	• Ketepatan dalam menuliskan konfigurasi elektron dari unsur/atom dan ion *Accuracy in writing the electron configuration of elements/atoms and ions* • Ketepatan dalam menentukan letak unsur/atom dalam suatu sistem periodik berdasarkan konfigurasi elektronnya *Accuracy in determining the position of*	**Kriteria:** Rubrik penilaian **Teknik/*Technique*:** *Team base project* (non-test)	Kuliah Tatap Muka *Face-to-face Class* Diskusi *Discussion* **[TM: 1×(2×50')]** **[TM: 1×(1×50')]** **[BM: 1×(3×60')]** **[PT: 1×(3×60')]** ***[OM: 1×(2×50')]*** ***[OM: 1×(1×50')]*** ***[SL: 1×(3×60')]*** ***[SA: 1×(3×60')]***		• Konfigurasi elektron suatu unsur dan ion • Sistem Periodik Unsur • Sifat periodisitas unsur • *Electron configurations of elements and ions* • *Periodic system ofelements* • *The periodicity of elements*	**4**

		elements/atoms in a periodic table based on their electron configurations • Ketepatan dalam menjelaskan sifat periodisitas unsur (jari-jari atom, energi ionisasi, afinitas elektron, eletronegatifitas) *Accuracy in explaining the periodicity of elements (atomic radius, ionization energy, electron affinity, electronegativity)* •					
4	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip dasar kimia, meliputi Konsep Mol, Stoikhiometri dan Sifat Koligatif Larutan *The students should be able to explain the fundamental*	• Ketepatan penggunaan konsep mol dalam perhitungan terkait dengan reaksi kimia *Accuracy in using the mole concept in*	**Kriteria:** Marking scheme **Teknik/*Technique*:** Kuis/Quiz (Test)	Kuliah Tatap Muka *Face-to-face Class* Diskusi *Discussion*		• Perhitungan konsep mol • Rumus empiris dan rumus molekul • Satuan Konsentrasi (M, N, %, m, F, ppm, ppb)	**4**

	principles of chemistry, including chemical solutions, concentrations, and coliigative properties	*calculations related to chemical reactions* • Ketepatan dalam menentukan rumus empiris dan rumus molekul *Accuracy in determining the empirical formula and molecular formula* • Ketepatan dalam menghitung konsentrasi larutan *Accuracy in determining the concentration of solution* • Ketepatan dalam menggunakan prinsip stoikhiometri dalam reaksi kimia *Accuracy in using stoichiometric principles in chemical reactions* • Ketepatan dalam perhitungan standarisasi larutan	*Team base project* (non-test)	**[TM: 1×(2×50')]** **[TM: 1×(1×50')]** **[BM: 1×(3×60')]** **[PT: 1×(3×60')]** ***[OM: 1×(2×50')]*** ***[OM: 1×(1×50')]*** ***[SL: 1×(3×60')]*** ***[SA: 1×(3×60')]***		• Stoikhiometri dalam Larutan • Standarisasi • Sifat koligatif larutan • *Mole concept's calculation* • *Empiricaland molecular formula* • *Concentration units (M, N, %, m, F, ppm,ppb)* • *Stoichiometry in solution* • *Standarization* • *Redox concept* • *Colligative properties* •	

		Accuracy in the calculation of solution standarization • Ketepatan dalam menerapkan konsep redoks dalam suatu reaksi kimia *Accuracy in applying the redox concept in a chemical reaction* • Ketepatan dalam menjelaskan sifat koligatif larutan *Accuracy in explaining colligative properties of solutions* • Ketepatan dalam melakukan perhitungan terkait dengan sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmotik)					

		Accuracy in performing calculations related to colligative properties of solutions (decreasing vapor pressure, boiling point elevation, freezing point depression, and osmotic pressure) •					
5	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip dasar kimia, meliputi Ikatan Kimia *The students should be able to explain the fundamental principles of chemistry, including chemical bonds*	• Ketepatan dalam menjelaskan konsep pembentukan ikatan ionik, ikatan kovalen dan ikatan kovalen polar, momen dipol, ikatan logam, ikatan hidrogen, dan ikatan Van der Walls *Accuracy in explaining the concepts of ionic bond formation, covalent bonds and polar covalent bonds, dipole moments, metallic bonds, hydrogen bonds, and Van der Walls bonds* • Ketepatan dalam menentukan struktur	**Kriteria:** Rubrik penilaian **Teknik/*Technique*:** *Team base project* (non-tes)	Kuliah Tatap Muka *Face-to-face Class* Diskusi *Discussion* **[TM: 1×(2×50')]** **[TM: 1×(1×50')]** **[BM: 1×(3×60')]** **[PT: 1×(3×60')]** ***[OM: 1×(2×50')]*** ***[OM: 1×(1×50')]*** ***[SL: 1×(3×60')]*** ***[SA: 1×(3×60')]***		• Ikatan ionik, kovalen dan kovalen polar, momen dipol, ikatan logam, ikatan hidrogen, dan ikatan Van der Walls • Struktur dan bentuk geometri molekul (struktur Lewis dan hibridisasi) • *Ionic bond, Polar covalent and covalent bonds, dipole moment, metal bonds, hydrogen bonds, andVan der Walls bonds*	**4**

		dan bentuk geometri molekul (struktur Lewis dan hibridisasi) *Accuracy in determining the structure and geometry of the molecule (Lewis structure and hybridization)* • Ketepatan dalam melakukan perhitungan terkait dengan ikatan (muatan formal, orde ikatan, bilangan sterik, perbedaan momen dipol, momen magnet) *Accuracy in performing calculations related to chemical bonding (formal charge, bond order, steric number, difference in dipole moment, magnetic moment)*				• *Molecular structures and geometrics (Lewis structures and hybridization)*	

6	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip dasar kimia meliputi Wujud Zat dan Perubahan Fasa *The students should be able to explain the fundamental principles of chemistry, including the state of matters and phase transformations*	• Ketepatan dalam menjelaskan hukum-hukum gas dan sifat fisiknya • Ketepatan dalam melakukan perhitungan terkait dengan hukum-hukum gas (gas ideal dan non-ideal) • Ketepatan dalam menjelaskan konsep pada zat cair dan sifat fisiknya (tekanan uap, titik didih, tegangan permukaan, viskositas)	**Kriteria:** Rubrik penilaian **Teknik/*Technique*:** *Team base project* (non-tes)	Kuliah Tatap Muka *Face-to-face Class* Diskusi *Discussion* **[TM: 1×(2×50')]** **[TM: 1×(1×50')]** **[BM: 1×(3×60')]** **[PT: 1×(3×60')]** ***[OM: 1×(2×50')]*** ***[OM: 1×(1×50')]*** ***[SL: 1×(3×60')]*** ***[SA: 1×(3×60')]***		• Wujud Gas (Hukum-hukum gas dan sifat fisiknya) • Wujud Cair (sifat fisik cairan: tekanan uap, titik didih, tegangan permukaan, viskositas) • *Gaseous state (Gas laws and its physical properties)* • *Liquid state(Liquid physical properties: vapor pressure, boiling point, surface tension, viscosity)* •	**3**
7	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip dasar kimia meliputi Wujud Zat dan Perubahan Fasa *The students should be able to explain the fundamental principles ofchemistry, including the state of matters and phase transformations.*	• Ketepatan dalam menjelaskan konsep wujud zat padat *Accuracy in explaining the concept of solid state*	**Kriteria:** Rubrik penilaian **Teknik/*Technique*:** Tugas/*Assignment* (non-test)	Kuliah Tatap Muka *Face-to-face Class* Diskusi *Discussion* **[TM: 1×(2×50')]**		• Wujud Padat (kisi Kristal, kubus sederhana, kubus berpusat muka, kubus berpusat badan body centered cube, indeks Miller, persamaan Bragg) • Diagram fasa	**4**

		• Ketepatan dalam menentukan struktur dari zat padat (kisi Kristal, kubus sederhana, kubus berpusat muka, kubus berpusat badan) *Accuracy in determining the structure of solid state (crystal lattice, simple cubic, face-centered cubic, body-centered cubic)* • Ketepatan dalam menggambarkan bidang kristal sesuai indeks Miller *Accuracy in determining the crystal lattice according to the Miller index* • Ketepatan dalam menjelaskan konsep penentuan bidang	*Team base project* (non-test) *Topic 4: Chemical equilibrium and buffer*	**[TM: 1×(1×50')]** **[BM: 1×(3×60')]** **[PT: 1×(3×60')]** ***[OM: 1×(2×50')]*** ***[OM: 1×(1×50')]*** ***[SL: 1×(3×60')]*** ***[SA: 1×(3×60')]***		• *Solid-state (Crystal lattice, simple cube, face- centered cube, body-centered cube, Miller index, Bragg's equation)* • Phase diagram	

		kristal berdasarkan persamaan Bragg *Accuracy in explaining the concept of determining the crystal lattice based on the Bragg equation* • Ketepatan dalam menjelaskan konsep perubahan wujud zat berdasarkan diagram fasa *Accuracy in explaining the concept of changes in state of matter according to phase diagrams*					
8	**Evaluasi Tengah Semester / *Mid-Semester Examination***						**25**
9	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip dan melakukan perhitungan dasar ilmu kimia, meliputi Kesetimbangan Ionik dalam Larutan	• Ketepatan dalam menjelaskan konsep asam-basa menurut teori Arrhenius, Brønsted-Lowry, dan Lewis	**Kriteria:** Rubrik penilaian **Teknik/*Technique*:** *Team base project* (non-test)	Kuliah Tatap Muka *Face-to-face Class* Diskusi *Discussion*		• Teori Asam Basa (Teori Arrhenius, Brønsted-Lowry, Teori Lewis) • Kekuatan Asam Basa • Kesetimbangan asam-basa lemah	**4**

	The students should be able to explain the fundamental principles ofchemistry, including ionic equilibrium in substances	*Accuracy in explaining acid-base concepts according to the theory of Arrhenius, Brønsted-Lowry, and Lewis* • Ketepatan dalam menentukan kekuatan asam-basa *Accuracy in determining the strength of the acid-base* • Ketepatan menerapkan konsep kesetimbangan asam-basa lemah Accuracy in applying the concept of equilibrium in weak acid-base • Ketepatan dalam menentukan derajat ionisasi dan tetapan ionisasi *Accuracy in determining the degree of ionization and ionization constant*		**[TM: 1×(2×50')]** **[TM: 1×(1×50')]** **[BM: 1×(3×60')]** **[PT: 1×(3×60')]** ***[OM: 1×(2×50')]*** ***[OM: 1×(1×50')]*** ***[SL: 1×(3×60')]*** ***[SA: 1×(3×60')]***		• Derajat ionisasi dan tetapan ionisasi • *Acid-base theory (Arrhenius, Bronsted- Lowry theory, Lewis theory)* • *Degree of ionizationand ionization constant* • *Acid-base streght* • *Weak acid-base equilibrium*	

		• Ketepatan dalam menentukan derajat keasaman (pH) dari larutan asam dan basa *Accuracy in determining the degree of acidity (pH) of acidic and basic solutions* •					
10	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip dan melakukan perhitungan dasar ilmu kimia, meliputi Kesetimbangan Ionik dalam Larutan *The students should be able to explain the fundamental principles of chemistry, including ionic equilibrium substances*	• Ketepatan menerapkan konsep kesetimbangan ionik antara zat padat dan larutan *The accuracy of applying the concept of ionic equilibrium between solids and solutions* • Ketepatan dalam menerapkan konsep buffer dalam larutan dan perubahannya *Accuracy in applying the concept of buffer in solution and its changes*	**Kriteria:** Rubrik penilaian **Teknik/Technique:** *Team base project* (non-test)	Kuliah Tatap Muka *Face-to-face Class* Diskusi *Discussion* **[TM: 1×(2×50')]** **[TM: 1×(1×50')]** **[BM: 1×(3×60')]** **[PT: 1×(3×60')]** ***[OM: 1×(2×50')]*** ***[OM: 1×(1×50')]*** ***[SL: 1×(3×60')]*** ***[SA: 1×(3×60')]***	**Channel youtube departemen kimia**	• Kesetimbangan ionik antara zat padat dan larutan • Sistem Buffer • Kelarutan • *Ionic equilibrium between solid and liquid* • *Buffer system* • *Solubility* •	**4**

		• Ketepatan dalam menerapkan konsep kelarutan dalam pembuatan larutan *Accuracy in applying the concept of solubility in making solutions* • Ketepatan dalam melakukan perhitungan terkait kesetimbangan larutan (konsentrasi, pH, dan lain-lain) • *Accuracy in performing calculations related to solution equilibrium (concentration, pH, etc.)*					
11	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip dan melakukan perhitungan dasar ilmu kimia meliputi, Termodinamika Kimia dan Termokimia *The students should be able to explain the fundamental principles of chemistry including chemical*	• Ketepatan dalam menjelaskan konsep termodinamika dasar Accuracy in explaining basic thermodynamic concepts • Ketepatan dalam menjelaskan konsep dalam hukum termodinamika ke-1	**Kriteria:** Rubrik penilaian **Teknik/Technique:** *Team base project* (non-test)	Kuliah Tatap Muka *Face-to-face Class* Diskusi *Discussion* **[TM: 1×(2×50')]** **[TM: 1×(1×50')]** **[BM: 1×(3×60')]**		• Konsep termodinamika (prinsip, keadaan dan proses) • Hukum I Termodinamika: energi dalam, kerja dan kalor • Kapasitas panas, kalorimetri dan entalpi	**4**

	thermodynamics and thermochemistry	*Accuracy in explaining concepts in the first law of thermodynamics* • Ketepatan dalam menjelaskan konsep dalam hukum termodinamika ke-2 *Accuracy in explaining concepts in the second law of thermodynamics* • Ketepatan dalam menjelaskan konsep dalam hukum termodinamika ke-3 *Accuracy in explaining concepts in the third law of thermodynamics* • Ketepatan dalam menerapkan prinsip Termokimia serta penggunaannya untuk menjelaskan kespontanan reaksi kimia		**[PT: 1×(3×60')]** ***[OM: 1×(2×50')]*** ***[OM: 1×(1×50')]*** ***[SL: 1×(3×60')]*** ***[SA: 1×(3×60')]***		• Hukum II Termodinamika dan spontanitas • Termokimia serta penggunaannya untuk menjelaskan kespontanan reaksi kimia • Perhitungan yang berkaitan dengan aplikasi mesin Carnot • *Thermodynamc concepts (principles,states, and processes)* • *First Law of Thermodynamics: internal energy, work, and heat* • *Heat capacity, calorimetry,and enthalpy* • *The second law of thermodyna mics and spontaneity* • *Thermochemistry and its use to explain the spontaneityof*	

		Accuracy in applying the principles of thermochemistry and its use to explain the spontaneity of chemical reaction • Ketepatan dalam melakukan perhitungan terkait dengan penerapan hukum termodinamika (menentukan kalor, energi bebas Gibbs, entalpi, entropi, aplikasi mesin Carnot, dan lain-lain) • *Accuracy in performing calculations related to the application of thermodynamic laws (determining heat, Gibbs free energy, enthalpy, entropy, Carnot engine applications, etc.)*				*chemicalreactions* • *Calculations related to the Application of Carnot engine* •	
12	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip	• Ketepatan dalam menerapkan konsep	**Kriteria:** Rubrik penilaian	Kuliah Tatap Muka		• Konsep Kesetimbangan	**4**

	dan melakukan perhitungan dasar ilmu kimia, meliputi Kesetimbangan Kimia *The students should be able to explain the fundamental principles ofchemistry, including chemical equilibrium*	Kesetimbangan Kimia dan Tetapan Kesetimbangan (Quotient reaksi, tetapan kesetimbangan Kp dan Kc) *Accuracy in applying the concept of Chemical Equilibrium and Equilibrium Constants (Reaction Quotient, Kp and Kc equilibrium constants)* • Ketepatan dalam menerapkan Asas Le Chatelier dalam kesetimbangan Kimia *Accuracy in applying Le Chatelier's Principle in Chemical equilibrium* • Ketepatan dalam menyebutkan dan menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi kesetimbangan kimia Accuracy in	**Teknik/Technique:** *Team base project* (non-test)	*Face-to-face Class* Diskusi *Discussion* **[TM: 1×(2×50')]** **[TM: 1×(1×50')]** **[BM: 1×(3×60')]** **[PT: 1×(3×60')]** ***[OM: 1×(2×50')]*** ***[OM: 1×(1×50')]*** ***[SL: 1×(3×60')]*** ***[SA: 1×(3×60')]***		Kimia dan Tetapan Kesetimbangan (Quotient reaksi, tetapan kesetimbangan Kp dan Kc) • Asas Le Chatelier • Faktor-faktor yang mempengaruhi kesetimbangan kimia • *Concept of chemical equilibriumand equilibrium constant (Reaction Quotient, the equilibrium constant, Kp and Kc)* • *Le Chatelier's principles* • *Factors that* • *affect chemical equilibrium*	

		mentioning and explaining the factors that affect chemical equilibrium • Ketepatan dalam melakukan perhitungan terkait kesetimbangan kimia (konsentrasi, Quotient reaksi, tetapan kesetimbangan Kp dan Kc, dan lain-lain) • *Accuracy in performing calculations related to chemical equilibrium (concentration, reaction Quotient, Kp and Kc equilibrium constants, etc.)*					
13	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip dan melakukan perhitungan dasar ilmu kimia, meliputi Kinetika Kimia *The students should be able to explain the fundamental principles ofchemistry, including chemical kinetics*	• Ketepatan dalam menerapkan konsep kinetika kimia *Accuracy in applying chemical kinetics concepts* • Ketepatan dalam menentukan nilai orde reaksi, konstanta laju, dan persamaan laju	**Kriteria:** Rubrik penilaian **Teknik/Technique:** *Team base project* (non-test)	Kuliah Tatap Muka *Face-to-face Class* Diskusi *Discussion* **[TM: 1×(2×50')]** **[TM: 1×(1×50')]** **[BM: 1×(3×60')]**		• Konsep kinetika kimia • Laju dalam reaksi kimia • Penetuan laju reaksi, orde dan konstanta laju reaksi • Pengaruh suhu pada laju reaksi • Reaksi elementer	**4**

		reaksi dalam suatu reaksi kimia *Accuracy in determining the value of the reaction order, rate constant, and reaction rate equation in a chemical reaction* • Ketepatan menyebutkan dan menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi (konsentrasi, katalis, suhu) *Accurately mentioning and explaining the factors that affect the reaction rate (concentration, catalyst, temperature)* • Ketepatan dalam menjelaskan konsep reaksi elementer *Accuracy in explaining the concept of elementary reactions*		**[PT: 1×(3×60')]** ***[OM: 1×(2×50')]*** ***[OM: 1×(1×50')]*** ***[SL: 1×(3×60')]*** ***[SA: 1×(3×60')]***		• Katalis • *The concept of chemical kinetics* • *Rate of chemical reactions* • *Determination of reaction rates, orders, and rate constants* • *Effect of temperature on reaction rates* •	

		•					
14	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip dan melakukan perhitungan dasar ilmu kimia, meliputi Elektrokimia *The students should be able to explain the fundamental principles ofchemistry, including electrochemistry*	• Ketepatan dalam menerapkan konsep reaksi redoksi dalam sel elektrokimia (elektroda dan larutan elektrolit) *Accuracy in applying the concept of redox reactions in electrochemical cells (electrodes and electrolyte solutions)* • Ketepatan menjelaskan pengaruh konsentrasi dalam sel elektrokimia dan persamaan Nerst *Accuracy in explaining the effect of concentration in electrochemical cells and the Nernst equation* • Ketepatan dalam menerapkan konsep elektrokimia untuk aplikasi sel volta	**Kriteria:** Marking scheme **Teknik/Technique:** Kuis/*Quiz* (test)	Kuliah Tatap Muka *Face-to-face Class* Diskusi *Discussion* **[TM: 1×(2×50')]** **[TM: 1×(1×50')]** **[BM: 1×(3×60')]** **[PT: 1×(3×60')]** ***[OM: 1×(2×50')]*** ***[OM: 1×(1×50')]*** ***[SL: 1×(3×60')]*** ***[SA: 1×(3×60')]***		• Sel elektrokimia (elektroda dan larutan elektrolit dalam sel elektrokimia) • Pengaruh konsentrasi dan persamaan Nerst • Penggunaan konsep elektrokimia untuk aplikasi sel volta (baterai dan Fuel Cells) serta elektrolisis • Korosi dan pencegahan korosi • *The concept ofthe redox reaction* • *Electroche mical cells (electrodes and electrolyte solutions in electroche mical cells)* • *Effect of concentration and Nernst equation*	**5**

		(baterai dan Fuel Cells) serta elektrolisis *Accuracy in applying electrochemical concepts to voltaic cell applications (batteries and fuel cells) and electrolysis* • Ketepatan menjelaskan proses korosi dan pencegahannya berdasarkan prinsip elektrokimia *Accurately explaining the corrosion process and its prevention based on electrochemical principles* • Ketepatan dalam melakukan perhitungan terkait dengan sel elektrokimia (konsentrasi, potensial sel standar, potensial sel, energi bebas Gibbs, massa logam yang terdeposit, dan lain-lain)				• *Use of electroche mical concepts for voltaic cell applications (batteries and Fuel Cells) and electrolysis* • *Corrosion and corrosion prevention*	

		• *Accuracy in performing calculations related to electrochemical cells (concentration, standard cell potential, cell potential, Gibbs free energy, mass of metal deposited, etc.)*					
15-16	**Evaluasi Akhir Semester/ *Final Semester Examination***						**25**

Catatan:

1. **Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI)** adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. **CPL yang dibebankan pada mata kuliah** adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampulan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. **CP Mata kuliah (CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. **Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. **Indikator penilaian** kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. **Kriteria Penilaian** adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. **Bentuk penilaian:** tes dan non-tes.
8. **Bentuk pembelajaran:** Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.

9. **Metode Pembelajaran:** Small Group Discussion, Role-Play and Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning, dan metode lainnya yang setara.
10. **Materi Pembelajaran** adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. **Bobot penilaian** adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. **TM**=Tatap Muka, **PT**=Penugasan terstruktur, **BM**=Belajar mandiri

Note:

1. **Learning Outcomes of Study Program (LO)** is the ability possessed by every graduate of the study program which is the internalization of attitudes, mastery of knowledge and skills in accordance with the level of study program obtained through the learning proces.
2. **PLO Charged to The Course** is some of the learning outcomes of study program graduates (PLO) which are used for the formation/development of a course consisting of aspects of attitude, general skills, special skills and knowledge.
3. **Course Learning Outcome (CLO)** is the ability that is described specifically from the PLO that is charged to the course and is specific to the study material or learning material of the course.
4. **Sub-CLO** is the ability that is specifically described from the CLO that can be measured or observed and is the final ability that is planned at each stage of learning and is specific to the learning material of the course.
5. **Indicator** is the ability in the process and student learning outcomes is a specific and measurable statement that identifies the ability or performance of student learning outcomes accompanied by evidence
6. **Criteria** is a benchmark that is used as a measure or benchmark for learning achievement in an assessment based on predetermined indicators. Assessment criteria are guidelines for assessors so that the assessment is consistent and unbiased. Criteria can be either quantitative or qualitative.
7. **Assesment Design:** test and non-test.
8. **Learning Design:** Lecture, Response, Tutorial, Seminar or equivalent, Practicum, Studio Practice, Workshop Practice, Field Practice, Research, Community Service and/or other equivalent forms of learning
9. **Learning Method:** Small Group Discussion, Role-Play and Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning, and other equivalent method.
10. **Learning Material** are details or descriptions of study materials that can be presented in the form of several main points and sub-topics.
11. **Assesment Composition** is the percentage of assessment of each achievement of the sub-CLO which is proportional to the level of difficulty of achieving the sub-CLO, and the total is 100%

OM=Offline Meeting, **SA**=Structured Assesment, **SL**=Self Learning

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Document Code**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Dasar Sistem Komunikasi dan Laboratorium ***Communication System Basics and Laboratory***	EB234201	*Biomedical Instrumentation and Signal Processing*	T=3	P=0	II	Oct 31, 2023

OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***	**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***	**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***
	(Rezki El Arif, S.T., M.T., Ph.D)	**(Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T.)**	**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-04 *PLO-04*	Mampu **menerapkan** Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika. *Able to **apply** Natural Sciences and Mathematics in the field of Biomedical Engineering.*
	CPL-06 *PLO-06*	Mampu **merancang** dan **melaksanakan** eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, **menganalisa** dan **menginterpretasi** data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan. *Able to **design** and **implement** laboratory experiment and / or field experiments, **analyze** and **interpret** data, and use objective assessments to draw conclusions.*

	CPL-08 *PLO -08*	Mampu **mendesain** komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan **mengenali/memanfaatkan** sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global *Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan mengenai sejarah perkembangan teknologi telekomunikasi, prinsip-prinsip telekomunikasi, protokol telekomunikasi dan badan-badan regulasi telekomunikasi di dunia *Students are able to understand and explain the history of telecommunication technology development, telecommunication principles, telecommunication protocol and world's telecommunication regulatory bodies*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan mengenai media telekomunikasi dan teori medan elektromagnetika *Students are able to understand and explain the telecommunication media and theory of electromagnetic field*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan, merancang dan menganalisa proses modulasi dan demodulasi pada sinyal analog *Students are able to understand, explain, design and analyze the modulation and demodulation process in analog signal*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan, merancang dan menganalisa proses modulasi dan demodulasi pada sinyal digital *Students are able to understand, explain, design and analyze the modulation and demodulation process in digital signal*
	CP MK 5 ***CLO 5***	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan teknik dan terminologi yang berkaitan dengan komunikasi data, serta mampu merancang dan menganalisa proses komunikasi data yang terjadi pada lapisan fisik dan lapisan data link *Students are able to understand and explain the technique and terminologies regarding data communication, able to design and analyze the data communication process that happens both in physical and data link layer*
	CP MK 6 ***CLO 6***	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan sistem teleponi, sistem komunikasi optic dan satelit serta perkembangan terkini teknologi telekomunikasi dan aplikasinya pada bidang biomedika *Students are able to understand and explain the telephony system, optic and satellite communication system also the recent telecommunication technology development and the application on biomedical field*

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*				√								
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*				√								
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*								√				
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*								√				
CPMK 5 / SUB CPMK 5 *CLO 5 / LLO 5*						√						
CPMK 6 / SUB CPMK 6 *CLO 6 / LLO 6*						√						

Diskripsi Singkat MK

Mata kuliah Dasar Sistem Komunikasi dan Laboratorium merupakan mata kuliah wajib yang membahas mengenai ilmu dasar sistem komunikasi baik secara teori maupun praktek. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa memahami landasan teori dan prinsip komunikasi seperti sejarah dan evolusi teknologi telekomunikasi, komponen-komponen pada sistem komunikasi, jaringan, dan aplikasi layanan telekomunikasi, serta contoh-contoh implementasinya dalam intrumen medis. Selain itu, mata kuliah ini juga bertujuan agar mahasiswa mampu melakukan eksperimen dengan peralatan dan prosedur yang benar. Dengan pemahaman dan keterampilan tersebut mahasiswa diharapkan mampu menerapakannya dalam bidang medis.

Short Description of Course

This course is a fundamental course which practically and theorytically studies the communication system in basic. This course aims the student to understand the cornerstone of the theory and communication principle such as the history and the evolution of technology telecommunication, components in communication system, network, and telecommunication service application, also the implementation in medical instrumentation. Moreover, this course aims the student to be able to do the experiment with approriate tool and procedure. With the understanding and the capability students are hoped to be able to apply it in medical field

Bahan Kajian:
Materi pembelajaran

1. Sejarah, prinsip-prinsip dan protokol telekomunikasi / *history, telecommunication protocol and principles*
2. Media telekomunikasi dan pengenalan medan elektromagnetika / *telecommunication medium and electromagnetic field introduction*
3. Teknik modulasi analog / *analog modulation technique*
4. Keterampilan proses modulasi analog / *analog modulation process skill*

Course Materials:	5. Teknik modulasi digital / *digital modulation technique* 6. Keterampilan proses modulasi digital / *digital modulation process* 7. Perkembangan terkini teknologi telekomunikasi / *telecommunication technologi recent development* 8. Keterampilan proses komunikasi data / *data communication process skill*
Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** *1.* Roger L. Freeman, "Fundamentals of Telecommunications", John Wiley & Sons, Inc. New York, 1999 *2.* Roger L. Freeman, "Telecommunication System Engineering", John Wiley & Sons, Inc. New Jersey, 2004 **Pendukung / *Supporting*:** *1.* Lillian Goleniewski, Kitty W Jarrett, "Telecommunications Essentials The Complete Global Source", Addison-Wesley, New Jersey, 2007 *2.* Annabel Z. Dodd, "The Essential Guide to Telecommunications", Prentica Hall, New Jersey, 2012
Dosen Pengampu ***Lecturers***	
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	

Mg ke/ ***Week***	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) /** ***Final ability of each learning stage (LLO)***	**Penilaian /** ***Assessment***		**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] /** ***Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]***		**Materi Pembelajaran [Pustaka] /** ***Learning Material [Reference]***	**Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)**
		Indikator / ***Indicator***	**Kriteria & Teknik /** ***Criteria & Techniques***				
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka /** ***In-class* (5)**	**Daring /** ***Online* (6)**	**(7)**	**(8)**
1-2	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan mengenai sejarah perkembangan teknologi telekomunikasi, prinsip-prinsip	• Mampu memahami dan menjelaskan sejarah telekomunikasi • Mampu memahami dan menjelaskan mengenai	**Non-tes :** **Tugas 1:** Mengenai sejarah perkembangan teknologi telekomunikasi,	• Kuliah dan brainstorming, tugas. [TM : 2x (3 x 50")]	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS.	• Sejarah telekomunikasi • Prinsip-prinsip telekomunikasi • Protokol telekomunikasi	**2**

	telekomunikasi, protokol telekomunikasi dan badan-badan regulasi telekomunikasi di dunia *Students are able to understand and explain the history of telecommunication technology development, telecommunication principles, telecommunication protocol and world's telecommunication regulatory bodies*	prinsip-prinsip telekomunikasi ● Mampu memahami dan menjelaskan protokol telekomunikasi ● Mampu memahami cara kerja badan-badan regulasi telekomunikasi di dunia ● *Able to understand and explain the telecommunication principles* ● *Able to understand and explain the telecommunication protocols* ● *Able to understand the work of world's telecommunication regulatory bodies*	prinsip-prinsip telekomunikasi, protokol telekomunikasi dan badan-badan regulasi telekomunikasi (Tugas Tertulis) ***Non-test :*** ***Task 1:*** *Regarding the history of telecommunication techology development, telecommunication principles, telecommunication protocols and world's telecommunication regulatory councils.*	[BM : 2x (3 x 50")] [PT : 1x(3 x 50")] ● *lecture and brainstorming, assignment.* *[FF :* 2x (3 x 50")*]* *[SA :* 2x (3 x 50") *[SS :* 1x(3 x 50"))	● *Chat and discussion in ITS platform forum.*	● Badan regulasi telekomunikasi di dunia **[Link materi di MyITSClassroom]** ● *History of telecommunication* ● *Telecommunication principles* ● *Telecommunication protocols* ● *World's telecommunication regulatory council*	
3-4	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan mengenai media	● Mampu memahami dan menjelaskan media telekomunikasi	**Non-tes :** **Tugas 2 :** Mengenai media telekomunikasi dan	● Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas.	● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS.	● Media telekomunikasi ● Dasar teori medan dan gelombang	**2**

	telekomunikasi dan teori medan elektromagnetika *Students are able to understand and explain the telecommunication medium and theory of electromagnetic field*	● Mampu memahami dan menjelaskan dasar teori medan dan gelombang elektromagnetik : medium, mekanisme dan model-model perambatan gelombang elektromagnetik ● *Able to understand and explain the telecommunication medium* ● *Able to understand and explain the fundamental theory of field and electromagnetic wave: medium, mechanism and electromagnetic wave propagation models*	teori medan elektromagnetika (Tugas Tertulis) ***Non-test :*** ***Task 2:*** *Regarding telecommunication medium and electromagnetic field theory (written task)*	[TM : 2x (2x 50")] [BM : 2x (3x 50")] [PT : 2 x (3x 50")] ● *lecture, discussion, ask and answer, assignment* *[FF :* 2x (2x 50") *[SA :* 2x (3x 50")*]* *[SS* : 2x (3x 50")	● *Chat and discussion in ITS platform forum.*	elektromagnetik : medium, mekanisme dan model-model perambatan gelombang elektromagnetik ● *Telecommunication medium* ● *Basic theory of field and electromagnetic wave: medium, mechanism and electromagnetic wave propagation models*	
5 - 7	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan, merancang dan menganalisa proses modulasi dan demodulasi pada sinyal analog	● Mampu memahami dan menjelaskan sinyal analog ● Mampu merancang, menganalisa, dan menerapkan modulasi	**Non-tes :** ●**Tugas 3 :** Perancangan dan analisa modulasi dan demodulasi	● Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM : 3x (3x 50")]	● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS.	● Pengenalan sinyal analog ● Teknik perancangan dan analisa modulasi dan	**17**

	Students are able to understand, explain, design and analyze the modulation and demodulation process in analog signal	dan demodulasi analog ● *Able to understand the analog signal* ● *Able to design, analyze, and implement both analog modulation and demodulation*	analog (Tugas Tertulis) ● **Praktikum 1 :** Proses modulasi analog (Praktikum Lab) ***Non-test :*** ● ***Task 3:*** *Analog demodulation and modulation design and analysis (written task)* ● ***Lab work 1:*** *Analog modulation process (lab work)*	[BM : 3x(3x 50")] [PT : 3x(3x 50")] ● *Lecture and discussion, ask and answer, assignment [FF :* 3x (3 x 50")*]* *[SA :* 3x (3 x 50") *[SS :* 3x(3 x 50"))	● *Chat and discussion in ITS platform forum.*	demodulasi analog, serta penerapannya ● *Analog signal introduction* ● *Design technique, and modulation and analog demodulation analysis, and its implementation*	
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** ***MID-SEMESTER EXAM***						**15**
9 - 11	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan, merancang dan menganalisa proses modulasi dan demodulasi pada sinyal digital	● Mampu memahami dan menjelaskan sinyal digital. ● Mampu merancang, menganalisa, dan menerapkan modulasi dan demodulasi analog	**Non-tes :** ● **Tugas 4 :** Perancangan dan analisa modulasi dan demodulasi	● Kuliah, Diskusi, tanya jawab, tugas. *[TM : 3x (3x 50")]* *[BM : 3x(3x 50")]*	● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS.	● Pengenalan sinyal digital ● Teknik perancangan dan analisa modulasi dan demodulasi digital,	**17**

	Students are able to understand, explain, design and analyze the modulation and demodulation process in digital signal	• *Able to understand and explain digital signal* • *Able to design, analyze, and implement both analog modulation and demodulation*	digital (Tugas Tertulis) • **Praktikum 2:** Proses modulasi digital (Praktikum Lab) ***Non-test :*** • ***Task 4:*** *Digital demodulation and modulation design and analysis (written task)* • ***Labwork 2:*** *Digital modulation process(lab work)*	*[PT : 3x(3x 50")]* • *Lecture and discussion, ask and answer, assignment [FF :* 3x (3 x 50")*]* *[SA :* 3x (3 x 50") *[SS :* 3x(3 x 50"))	• *Chat and discussion in ITS platform forum.*	serta penerapannya • *Digital signal introduction* • *Design technique, and modulation and digital demodulation analysis, and its implementation*	
12-13	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan teknik dan terminologi yang berkaitan dengan komunikasi data, serta mampu merancang dan menganalisa proses komunikasi data yang terjadi pada lapisan fisik dan lapisan data link.	• Mampu memahami sejarah perkembangan sistem komputer yang terdistribusi yang berpengaruh pada perkembangan data komunikasi, • Mampu menentukan dengan tepat metode	**Non tes:** • **Tugas 5 :** Mengenai teknik dan terminologi yang berkaitan dengan komunikasi data (Tugas Tertulis)	• Kuliah, Diskusi, tanya jawab, tugas. *[TM : 2x (3x 50")]* *[BM : 2x(3x 50")]* *[PT : 2x(3x 50")]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS.	• Sejarah perkembangan sistem komputer yang terdistribusi yang berpengaruh pada perkembangan data komunikasi, • Metode transmisi, jenis transmisi,	**17**

	Students are able to understand and explain the technique and terminologies regarding data communication, able to design and analyze the data	transmisi, jenis transmisi, karakteristik media trasmisi dan dasar topologi jaringan, ● Mampu menentukan dengan tepat berbagai teknik deteksi kesalahan pengiriman data, berbagai teknik yang dipergunakan untuk mengurangi pengaruh kesalahan transimis dan mengatur kecepatan alir data pada lapisa data link ● Mampu memberikan kesimpulan yang sesuai dengan standar protokol data link untuk mengatur pertukaran data ● *Able to understand the history of development in distributed computer system that influences the data*	●**Praktikum 3 :** Proses komunikasi data (Praktikum Lab) ***Non-test:*** ●***Task 3:*** *Regarding the data communication*	● *lecture, discussion, ask and answer, assignment. [FF :* 2x (3 x 50”)*]*	● *Chat and discussion in ITS platform forum.*	karakteristik media transmisi dan dasar topologi jaringan, ● Berbagai teknik deteksi kesalahan pengiriman data, berbagai teknik yang dipergunakan untuk mengurangi pengaruh kesalahan transmisi dan mengatur kecepatan alir data pada lapisan data link ● Membahas standar protokol data link untuk mengatur pertukaran data ● *The history of development in distributed computer system that influences the data*	

	communication process that happens both in physical and data link layer	*communication development* ● *Able to properly determine the transmission method, type of transmission, transmission medium characteristic and network topology basic* ● *Able to properly determine various technique of transmission data error detection, various used technique to reduce transmission error effect and set the data flow speed in data link layer* ● *Able to correctly summmarize the standard data link protocol for handling data exchange*	*techniques and terminologies (written task)* ● ***Lab work 3:*** *Data communication process(lab work)*	*[SA :* 2x (3 x 50") *[SS :* 2x(3 x 50"))		*communication development* ● *the transmission method, type of transmission, transmission medium characteristic and network topology basic* ● *discuss the standard data link protocol for handling data exchange*	
14-15	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan sistem teleponi, sistem komunikasi optic dan satelit serta perkembangan terkini	● Mampu memahami dan menjelaskan sistem teleponi ● mampu memahami dan menjelaskan	**Non tes:** **Presentasi :** Materi presentasi tentang teknologi komunikasi yang	● Kuliah dan diskusi, tugas *[TM : 2x (3x 50")]*	● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS.	● Pengenalan sistem teleponi ● Pengenalan sistem komunikasi optic	**5**

	teknologi telekomunikasi dan aplikasinya pada bidang biomedika *Students are able to understand and explain the telephony system, optic and satellite communication system also the recent telecommunication technology development and the application on biomedical field*	pengenalan sistem komunikasi optik dan sistem komunikasi satelit ● mampu memahami dan menjelaskan perkembangan terkini teknologi telekomunikasi dan aplikasinya pada bidang biomedika ● *Able to understand and explain telephony system* ● *Able to understand and explain optical communication and satellite communication system* ● *Able to understand and explain the recent development in telecommunication technology and the application in biomedical fields*	terkini dan implementasinya pada bidang biomedik, Presentasi dilakukan per kelompok (Tugas Presentasi) *Non-Test* ***Presentation:*** *The presentation content regarding recent communication technology and the implementation in biomedical field, prentation is done per group (presentation task)*	*[BM : 2x(3x 50")]* *[PT : 2x(3x 50")]* ● *Lecture and discussion, assignment* *[FF :* 2x (3 x 50")*]* *[SA :* 2x (3 x 50") *[SS :* 2x(3 x 50"))	● *Chat and discussion in ITS platform forum.*	dan sistem komunikasi satelit ● Perkembangan terkini teknologi telekomunikasi dan aplikasinya pada bidang biomedika ● *Telephony system introduction* ● *Optical communication system and satellite communication system* ● *Recent development in telecommunication technology and the application in biomedical field*	
16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***FINAL-SEMESTER EXAM***						**20**

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS** **DEPARTEMEN TEKNIK BIOMEDIK**					**Kode Dokumen**
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Digital Techniques and Laboratory	EB184405	Biomedical Instrumentation and Signal Processing	T=4	P=0	IV	15 Juni 2020
OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***		**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***	
	(Dr. Tri Arief Sardjono, S.T., M.T.)		**(Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T.)**		**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**	
Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***					
	CPL-05 ***PLO-05***	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika. *Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics.*					
	CPL-06	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan.				

	PLO-06	*Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions.*
	CPL-08	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.
	PLO-08	*Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight.*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan teori dasar sistem elektronika digital seperti perbedaan antara sistem analog dan sistem digital, sistem bilangan dan sistem pengkodean. *Students are able to understand and explain basic theories of digital electronic systems such as the difference between analog systems and digital systems, number systems and coding systems.*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang gerbang logika, aljabar boolean, penyederhanaan persamaan logika serta mampu melakukan eksperimen berkaitan dengan rangkaian dasar gerbang logika. *Students are able to understand and explain about logic gates, Boolean algebra, simplification of logic equations and be able to do experiments related to basic logic gate circuits.*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan, merancang dan menganalisa rangkaian logika kombinasional serta mampu melakukan ekperimen berkaitan dengan rangkaian logika kombinasional. *Students are able to understand, explain, design and analyze a combination of combinational logic and are able to experiment with a combination of combinational logic.*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan, merancang dan menganalisa rangkaian logika sekuensial serta mampu melakukan ekperimen berkaitan dengan rangkaian logika sekuensial. *Students are able to understand, explain, design and analyze sequential logic circuits and be able to do experiments related to sequential logic circuits.*

	CP MK 5 ***CLO 5***	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tahapan perancangan sistem berbasis digital *Programmable Logic Device* (PLD) serta mampu merealisasikannya. *Students are able to understand and explain the stages of designing a digital-based Programmable Logic Device (PLD) system and be able to realize it.*
	CP MK 6 ***CLO 6***	Praktikum dan Laboratorium *Practicum and Laboratory*
Peta CPL – CP MK ***Map of PLO - CLO***		

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*					√							
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*						√						
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*						√						
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*						√						
CPMK 5 / SUB CPMK 5 *CLO 5 / LLO 5*								√				
CPMK 6 / SUB CPMK 6 *CLO 5 / LLO 6*						√						

Diskripsi Singkat MK ***Short Description of Course***	Mata kuliah Teknik Digital dan Laboratorium merupakan mata kuliah wajib yang membahas ilmu dasar sistem digital baik secara teori maupun praktek. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa memahami tentang teori sistem bilangan, gerbang logika, rangkaian kombinasional, rangkaian multivibrator, rangkaian sekuensial, dan programmable logic decvice serta aplikasinya. Selain itu, mata kuliah ini juga bertujuan agar mahasiswa mampu melakukan eksperimen mengenai teori yang sudah dipelajari dan dipahami, sehingga mahasiswa bisa terlatih dan terampil dalam melakukan analisa, perancangan sistem digital serta menggunakan peralatan atau tools dengan prosedur yang benar. Dengan pemahaman teori dan keterampilan dalam laboratorium tersebut, mahasiswa diharapkan mampu menerapkannya terutama pada disiplin ilmu biomedik. *This course is a mandatory course that discuss the basic science of digital system both in theoru and practice. This course aims to make students understand about number system theory, logic gates, combinational circuits, multivibrator circuits, sequential circuits, and programmable logic*

	decvices and their applications. In addition, this course also aims to allow students to experiment on the theory that has been studied and understood, so that students can be trained and skilled in performing analysis, designing digital systems and using tools or tools with the correct procedures. With the understanding of theory and skills in the laboratory, students are expected to be able to apply it especially to biomedical disciplines.
Bahan Kajian: Materi pembelajaran ***Course Materials:***	1. Sistem Bilangan / *Number System* 2. Gerbang Logika / *Logic Gate* 3. Rangkaian Kombinasional / *Combinational Circuits* 4. Penyederhanaan Rangkaian Kombinasional / *Simplification of Combinational Circuits* 5. Multivibrator/ *Multivibrator* 6. Rangkaian Sekuensial / *Sequential Circuits* 7. Bahasa Deskripsi Hardware / *Hardware Description Language*
Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** 1. S John F. Wakerly, “Digital Design : Principles & Practices 3rd Edition”, Prentice Hall, 1999. 2. David M., H., and Sarah L. Harris, “Digital Design and Computer Architecture 1st Edition”, Elsevier Inc, 2007. 3. Richard F. T, “Engineering Digital Design Second Edition”, Academic Press, 2000. 4. Bob Zeidman, “Designing with FPGAs and CPLDs”, Elsevier, 2002. 5. Kevin Skahill,“VHDL for Programmable Logic”, Addison Wesley, 1996
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Dr. Tri Arief Sardjono, S.T., M.T. Prof. Dr. Ir. Mohammad Nuh, DEA Dr. Rachmad Setiawan S.T., M.T. Dr. Norma Hermawan, S.T., M.T., M.Sc. Muhammad Yazid, B.Eng., M.Eng. Eko Agus Suprayitno, S.Si., M.T. Fauzan Arrofiqi, S.T., M.T., Ph.D. Dosen Tekkom
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	-

Mg Ke/ *Week*	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) /**	**Penilaian / *Assessment***	**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa;**	**Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material***	**Bobot Penilaian /*Assess-***

	Final ability of each learning stage (LLO)	**Indikator /** ***Indicator***	**Kriteria & Teknik/** ***Criteria & Techniques***	***[Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]***		***[Reference]***	***ment Load* (%)**
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka /** ***In-class* (5)**	**Daring /** ***Online* (6)**	**(7)**	**(8)**
1,2	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan teori dasar sistem elektronika digital seperti perbedaan antara sistem analog dan sistem digital, sistem bilangan dan sistem pengkodean *Students are able to understand and explain basic theories of digital electronic systems such as the difference between analog systems and digital systems, number systems and coding systems.*	• Memahami dan mampu menjelaskan teori dasar teknik digital • Memahami dan mampu menjelaskan sistem bilangan dan sistem pengkodean • Mampu menghitung konversi bilangan, aritmatika biner, komplemen bilangan biner, bilangan bertanda dan operasinya, dan sistem pengkodean. • *Understand and able to explain about the basic theory of digital technique* • *Understand and able to explain about number systems and coding system*	**Non-Tes** **Tugas 1:** • Mengerjakan soal perhitungan mengenai konversi bilangan, aritmatika biner, komplemen bilangan biner, bilangan bertanda dan operasinya, dan sistem pengkodean (Tugas Tertulis) ***Non-Test*** ***Task 1:*** • *Doing calculation problems about number conversion, binary arithmetic,*	• Kuliah, diskusi dan tugas. [TM : 2 x (4 x 50")] [BM : 2 x (4 x 50")] [PT : 2 x (4 x 50")] • *Lectures discussion and assignment.* *[FF : 2 x (4 x 50")]* *[SS : 2 x (4 x 50")]* *[SA : 2 x (4 x 50")]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum*	• Pengenalan teknik digital : kuantitas digital dan analog, binary digit, level logika, digital waveform, pengenalan fungsi logika dasar. • Sistem bilangan dan sistem pengkodean : bilangan decimal dan biner, konversi desimal ke biner, aritmatika biner, komplemen bilangan biner, bilangan bertanda dan operasinya, bilangan heksadesimal dan octal, binary code decimal (BCD),	**Tugas 1 /** ***Task 1:*** **2.5**

		● *Able to calculate the conversion of numbers, binary arithmetic, binary number complement, marked numbers and their operations, and coding systems.*	*binary number complement, marked numbers and their operations, and coding systems (Written Tasks)*			digital codes, error codes ● *Introduction to digital techniques: digital and analog values, binary digits, logic level, digital waveform, introduction of basic logic functions.* ● *Number systems and coding systems: decimal and binary numbers, decimal to binary conversion, binary arithmetic, binary number complement, marked numbers and their operations, hexadecimal and octal numbers, binary code decimal (BCD),*	

						digital codes, error codes.	
3-5	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang gerbang logika, aljabar boolean, penyederhanaan persamaan logika serta mampu melakukan ekperimen berkaitan dengan rangkaian dasar gerbang logika *Students are able to understand and explain about logic gates, Boolean algebra, simplification of logic equations and be able to do experiments related to basic logic gate circuits.*	● Memahami dan mampu menjelaskan mengenai gerbang logika dan aljabar Boolean. ● Mampu menyelesaikan perhitungan gerbang logika ● Mampu menganalisa rangkaian logika ● *Understand and be able to explain logic gates and Boolean algebra.* ● *Able to solve logic gate calculations.* ● *Able to analyze logic circuits.*	**Non-tes :** **Tugas 2:** ● Mengerjakan soal perhitungan mengenai gerbang logika dan analisa rangkaian logika dasar, penyederhanaan persamaan logika (Tugas Tertulis) **Praktikum 1:** ● Operasi gerbang logika dasar dan rangkaian logika dasar ***Non-test:*** ***Task 2:*** ● *Solve calculation problems regarding logic gates and analysis of basic logic circuits, simplification of*	● Kuliah, diskusi dan tugas. [TM : 3 x (4 x 50")] [BM : 3 x (4 x 50")] [PT : 3 x (4 x 50")] ● *Lectures discussion and assignment.* *[FF : 3 x (4 x 50")]* *[SS : 3 x (4 x 50")]* *[SA :3 x (4 x 50")]*	● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS ● *Chat and discussion in ITS platform forum*	● Gerbang logika dan aljabar bolean: inverter, gerbang AND, OR, NAND, NOR, XOR, XNOR, fixed-function logic gates, operasi dan ekspresi Boolean, hukum dan aturan aljabar Boolean, teorema DeMorgan's, analisa Boolean pada rangkaian logika, bentuk standar dari ekpresi Boolean, ekpresi Boolean dan truth tables, karnaugh map (K-Map), SOP, POS ● *Logic gates and boolean algebra: inverters, AND, OR, NAND, NOR, XOR, XNOR gates, fixed-function*	**Tugas 2 / *Task 2:* 2.5** **Praktikum 1 / *Lab Work 1*: 10**

			logic equations (Written Tasks) ***Lab Work 1:*** ● *Basic logic gate operations and basic logic circuits.*			*logic gates, Boolean operations and expressions, laws and rules of Boolean algebra, DeMorgan's theorem, Boolean analysis of logic circuits, standard form of Boolean expressions, Boolean expressions and truth tables, karnaugh map (K-Map), SOP, POS*	
6, 7, 9	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan, merancang dan menganalisa rangkaian logika kombinasional serta mampu melakukan ekperimen berkaitan dengan rangkaian logika kombinasional *Students are able to understand, explain, design and analyze a combination of combinational logic and are able to experiment with a*	● Mengetahui dan mampu menjelaskan rangkaian logika kombinasional dan rangkaian fungsi logika kombinasional ● Mampu menyelesaikan perhitungan mengenai analisa dan perancangan rangkaian kombinasional	**Non-Tes:** **Tugas 4** ● Mengerjakan soal perhitungan mengenai analisa dan perancangan rangkaian kombinasional dasar (Tugas Tertulis) **Tugas 5:** ● Mengerjakan soal perhitungan mengenai analisa	● Kuliah, diskusi dan tugas. [TM : 3 x (4 x 50")] [BM : 3 x (4 x 50")] [PT : 3 x (4 x 50")] ● *Lectures discussion and assignment. [FF : 3 x (4 x 50")]*	● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS ● *Chat and discussion in ITS platform forum*	● Rangkaian logika kombinasional : rangkaian dasar dan implementasi, gerbang universal (NAND dan NOR) dan implementasi, analisa rangkaian menggunakan timing diagram ● Rangkaian fungsi logika kombinasional (decoder, encoder,	**Tugas 4 / *Task 4*: 2.5** **Tugas 5 / *Task 5*: 2.5** **Praktikum 2 / *Lab work 2:* 10**

	combination of combinational logic	● Mampu menyelesaikan perhitungan mengenai analisa dan perancangan rangkaian fungsi logika kombinasional ● *Know and be able to explain a series of combinational logic and a series of functions of combinational logic.* ● *Able to solve calculations on combinational network analysis and designing.* ● *Able to solve calculations on the analysis and design a combination of combinational logic functions*	dan perancangan rangkaian fungsi logika kombinasional dan aplikasinya (Tugas Tertulis) **Praktikum 2:** ● Rangkaian kombinasional dan penyederhanaan rangkaian kombinasional ***Non-test:*** ***Task 4:*** ● *Solve calculation problems regarding the analysis and design of basic combinational circuits (Written task)* ***Task 5:*** ● *Solve calculation problems regarding the analysis and design of a series*	*[SS : 3 x (4 x 50")]* *[SA :3 x (4 x 50")]*		multiplexer, demultiplexer, parity circuit, comparator, adder (H/A dan F/A), Arithmatic Logic Unit (ALU), multiplier) ● Contoh aplikasi yang lain ● *Combinational logic circuits: basic circuits and implementations, universal gates (NAND and NOR) and implementations, circuit analysis using timing diagrams* ● *Combinational logic function circuit (decoder, encoder, multiplexer, demultiplexer, parity circuit, comparator, adder (H / A and F / A), Arithmatic Logic Unit (ALU), multiplier)*	

			of combinational logic functions and their applications (written task) ***Lab Work 2:*** ● *Combinational circuits and combinational circuit simplification*			● *Other application example*	
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** ***MID-SEMESTER EXAM***						**20**
10-12	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan, merancang dan menganalisa rangkaian logika sekuensial serta mampu melakukan ekperimen berkaitan dengan rangkaian logika sekuensial. *Students are able to understand, explain, design and analyze sequential logic circuits and be able to do experiments related to sequential logic circuits*	● Mampu melakukan perhitungan, merancang dan menganalisa rangkaian bistable, rangkaian monostable (one shot), rangkaian astable. ● Mampu melakukan perhitungan, merancang dan menganalisa Latch, flip-flop, register, counter. ● Mampu melakukan perhitungan, merancang dan	**Non tes:** **Tugas 6:** ● Mengerjakan soal perhitungan mengenai analisa dan perancangan rangkaian bistable, rangkaian monostable (one shot), rangkaian astable, latch, flip-flop, register, counter serta mencari contoh aplikasinya (Tugas Tertulis)	● Kuliah, diskusi dan tugas. [TM : 3 x (4 x 50")] [BM : 3 x (4 x 50")] [PT : 3 x (4 x 50")] ● *Lectures discussion and assignment.* *[FF : 3 x (4 x 50")]* *[SS : 3 x (4 x 50")]*	● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS ● *Chat and discussion in ITS platform forum*	● Rangkaian bistable, rangkaian monostable (one shot), rangkaian astable ● Latch, flip-flop, *register, counter* ● *finite state machine* (FSM) : perancangan dan analisa sistem digital menggunakan FSM) ● Contoh aplikasi yang lain	**Tugas 6 / *Task 6*: 2.5** **Tugas 7 / *Task 7:* 2.5** **Praktikum 3 / *Lab work 3*: 10**

		menganalisa sistem digital menggunakan FSM. ● *Able to solve calculations, design and analyze bistable circuits, monostable circuits (one shot), astable circuits.* ● *Able to solve calculations, design and analyze Latch, flip-flops, registers, counters.* ● *Able to solve calculations, design and analyze digital systems using FSM.*	**Tugas 7:** ● Mengerjakan soal perhitungan mengenai analisa dan perancangan sistem digital menggunakan FSM (Tugas Tertulis) **Praktikum 3:** ● Rangkaian sekuensial ***Non-test:*** ***Task 6:*** ● *Solve calculation problems regarding the analysis and design of bistable circuits, monostable circuits (one shot), astable circuits, latches, flip-flops, registers, counters and looking for examples of their*	*[SA :3 x (4 x 50")]*		● *Bistable circuit, monostable circuit (one shot), astable circuit* ● *Latch, flip-flop, register, counter* ● *finite state machine (FSM): design and analysis of digital systems using FSM)* ● *Other application examples*	

			application (Written task) ***Task 7:*** ● *Solve calculation problems regarding digital system analysis and design using FSM (Written task)* ***Lab work 3:*** ● *Sequential circuit*				
13-14	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tahapan perancangan sistem digital berbasis Programmable Logic Device (PLD) serta mampu merealisasikannya *Students are able to understand and explain the stages of designing a digital-based Programmable Logic Device (PLD) system and be able to realize it.*	● Mengetahui dan mampu menjelaskan mengenai *Programmable Logic Device (PLD) dan Hardware Description Language (HDL)* ● Mampu menganalisa dan merancang sistem digital berbasis PLD (Tugas Tertulis) ● *Know and be able to explain about Programmable Logic Device (PLD) and Hardware Description Language (HDL).*	**Non-tes :** **Tugas 8:** ● Mengerjakan soal mengenai analisa dan perancangan sistem digital berbasis PLD (Tugas Tertulis). **Praktikum 4:** ● Perancangan sistem digital berbasis PLD ***Non-test:*** ***Task 8:***	● Kuliah, diskusi dan tugas. [TM : 3 x (4 x 50")] [BM : 3 x (4 x 50")] [PT : 3 x (4 x 50")] ● *Lectures discussion and assignment.* *[FF : 3 x (4 x 50")]* *[SS : 3 x (4 x 50")]* *[SA :3 x (4 x 50")]*	● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS ● *Chat and discussion in ITS platform forum*	● *Programmable Logic Device (PLD)* dan *Hardware Description Language (HDL) : SPLD, CPLD, FPGA, Programmable Logic software, VHDL* ● *Programmable Logic Device (PLD) and Hardware Description Language (HDL) : SPLD, CPLD, FPGA, Programmable*	**Tugas 8 / Task 8: 2.5** **Praktikum 4 / Lab work 4: 10**

		● *Able to analyze and design PLD-based digital systems (Written Assignments).*	● *Solve questions regarding the analysis and design of a PLD-based digital system (Written Task).* ***Lab work 4:*** ● *PLD-based digital system design*			*Logic software, VHDL*	
15-16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***FINAL-SEMESTER EXAM***						**20**

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar MandirI.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Document Code**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Dasar Bioelektrokimia ***Fundamentals of Bioelectrochemistry***	EB234301	Ilmu Dasar Teknik *Basic Engineering*	T=3	P=0	III	Nov 9, 2022

OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***	**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***	**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***
	(Herdayanto S. Putro, S.Si., M.Si.)	**(Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng.)**	**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-01 *PLO-01*	Mampu **menerapkan** Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika. *Able to **apply** Natural Sciences and Mathematics in the field of Biomedical Engineering.*
	CPL-02 *PLO-02*	Mampu **menemukan**, **memahami**, **menjelaskan**, **merumuskan**, dan **menyelesaikan** permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika. *Able to **find**, **understand**, **explain**, **formulate**, and **solve** general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics.*

	CPL-08 *PLO-08*	Mampu **bekerja dalam tim** lintas disiplin dan budaya serta **bertanggung jawab** kepada masyarakat dan **mematuhi hukum dan etika profesi** dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika. *Able to **work in interdisciplinary and intercultural teams** and be **responsible** to the community and **comply with legal and professional ethics** in solving Biomedical Engineering problems.*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa mampu memahami dasar-dasar reaksi biokimia. *Students are able to understand basics of biochemical reactions.*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa mampu menjelaskan bagaimana proses homeostasis pada sel. *Students are able to explain how the process of homeostasis in cells.*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa memiliki pemahaman konsep tentang mekanisme pada membrane channel. *Students are able to understand the concept of the mechanism of the membrane channel.*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa memiliki pemahaman tentang eksitabilitas membran. *Students are able to understand about membrane excitability.*
	CP MK 5 ***CLO 5***	Mahasisma mampu memahami tentang dinamika kalsium pada sel hidup. *Students are able to understand about dynamics of calcium in living cells.*

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*				√								
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*										√		
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*				√								
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*					√							
CPMK 5 / SUB CPMK 5 *CLO 5 / LLO 5*				√								

Diskripsi Singkat MK

Short Description of Course

Mata kuliah Dasar Biolektrokimia merupakan mata kuliah wajib yang mengkaji konsep dasar mengenai bioelektrokimia, serta hubungan antara biologi, listrik, dan kimia. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa mampu menjelaskan tentang dasar-dasar dari electrochemistry dan biophysical chemistry, khususnya yang berkaitan dengan topik elektrofisiologi seperti transportasi sel elektron-proton, potensi membran sel dan reaksi elektroda dari enzim redoks. Berdasarkan pemahaman dan kemampuan menjelaskan tersebut, mahasiswa mampu memanfaatkannya dalam disiplin ilmu teknik biomedik.

Fundamentals of Bioelectrochemistry is a mandatory course that examines the basic concepts of bioelectrochemistry, as well as the relation between biology, electricity, and chemistry. This course aims for students to explain the basics of electrochemistry and biophysical chemistry, especially those related to electrophysiological topics such as electron-proton cell transport, cell membrane potential and electrode reactions of redox enzymes. Based on this understanding and ability to explain, students are able to use it in the biomedical engineering discipline.

Bahan Kajian:
Materi pembelajaran

Course Materials:

1. Pengenalan reaksi-reaksi dasar biokimia, meliputi *law of mass action* dan kinetik enzim / *Introduction to basic biochemical reactions, including the law of mass action and enzyme kinetics.*
2. Homeostatis pada sel, meliputi membrane sel, difusi, transport dengan *carrier, active transport*, dan lain-lain / *Homeostasis in cells, including cell membranes, diffusion, transport with carriers, active transport, and others.*
3. Peristiwa pada *membrane ion channel*, meliputi hubungan arus dan tegangan, *independence*, saturasi, penggunaan rasio fluks, model elektrodifusi, dan model barrier / *Events on ion channel membranes, including current and voltage relationships, independence, saturation, use of flux ratios, electrodifusion models, and barrier models*.

	4. Eksitabilitas, meliputi model Hodgkin-Huxley, model dua variabel, dan dinamika kalsium / *Excitability, including the Hodgkin-Huxley model, two-variable models, and calcium dynamics.* 5. Dinamika kalsium pada sel hidup, meliputi osilasi kalsium, *two-pool model*, dan mekanisme pelepasan kalsium / *Calcium dynamics in living cells, including calcium oscillation, two-pool model, and calcium release mechanism.*
Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** 1. Keener, J. dan James, S. (1998), Mathematical Physiology, Springer. 2. Sperelakis, N. (2012), Cell Physiology Source Book: Essential of Membrane Biophysics, Elsevier. **Pendukung / *Supporting*:** 1. Keyes, J.L. (1990), Fluid, Electrolyte, and Acid-base Regulation, Jones & Bartlett Learning.
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Dr. Hendro Juwono, M.Si. Herdayanto S Putro, S.Si., M.Si. Dr. Yuly Kusumawati, M.Si.
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	-

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
1-3	Mahasiswa mampu memahami dasar-dasar reaksi biokimia. *Students are able to understand the basics of biochemical reactions.*	• Mampu mengetahui karakteristik pada hukum aksi massa dan kinetika enzim. • Mampu menghitung equilibrium approximation dan quasi-steady-state approximation. • Mampu merepresentasikan apa saja yang termasuk penghambat enzim. • *Able to determine the characteristics of the law of mass action and enzyme kinetics.* • *Able to calculate equilibrium approximations and*	**Non-tes :** **Tugas 1** Resume mengenai Hukum Aksi Massa. (Tugas Tertulis 1) **Tugas 2** Mengerjakan soal-soal perhitungan terkait kinetika enzim, equilibrium approximation, quasi-steady-state approximation. (Tugas Tertulis 2) ***Non-test :*** ***Task 1:*** *Resume on the Law of Mass Action.*	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] • *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Kontrak kuliah: - Motivasi belajar - Rencana pembelajaran - Aturan-aturan perkuliahan - Tujuan perkuliahan - Sistem penilaian, buku ajar/sumber pustaka • Hukum aksi massa • Kinetika enzim • Equilibrium approximation • Quasi-steady-state approximation • Penghambat enzim **[Link materi di MyITSClassroom]**	**10**

		quasi-steady-state approximations. ● *Able to represent anything that is about enzyme inhibitors.*	*(Written Assignment 1)* ***Task 2:*** *Solve calculation problems related to enzyme kinetics, equilibrium approximation, quasi-steady-state approximation. (Written Assignment 2)*			● *Course contract:* *- Motivation to learn* *- Lesson plan* *- Lecture rules* *- Course objective* *- Assessment system, textbooks / library resources* ● *Law of mass action* ● *Enzyme kinetics* ● *Equilibrium approximation* ● *Quasi-steady-state approximation* ● *Enzyme inhibitors*	
4-7	Mahasiswa mampu menjelaskan bagaimana proses homeostasis pada sel. *Students are able to explain how the homeostasis process in cells.*	● Mampu mengetahui karakteristik pada difusi (Hukum Fick, difusi melalui membran) dan difusi terfasilitasi. ● Mampu merepresentasikan transportasi dengan media carrier dan transport aktif. ● Mampu menjelaskan tentang potensial	**Non-tes :** **Tugas 3:** Presentasi secara individu mengenai jenis homeostatis pada sel. (Presentasi) **Tugas 4:** Tugas berupa pengerjaan soal terkait transportasi aktif, potensial membran,	● Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] ● *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment*		● Difusi (Hukum Fick, difusi melalui membran) ● Difusi terfasilitasi ● Transportasi dengan media carrier ● Transport aktif ● Potensial membran ● Osmosis ● Model pump-leak	**25**

		membran, osmosis, dan model pump-leak. ● *Able to know the characteristics of diffusion (Fick's Law, diffusion through membranes) and facilitated diffusion.* ● *Able to represent transportation with carrier media and active transport*. ● *Able to explain about membrane potential, osmosis, and pump-leak model.*	osmosis, dan kontrol pada volume sel. (Tugas Tertulis 3) **Tes :** Quiz I ***Non-test :*** ***Task 3:*** *Individual presentation of the types of homeostasis in cells.* *(Presentation)* ***Task 4*:** *Tasks include solving on problems related to active transport, membrane potential, osmosis, and control of cell volume*. *(Written Assignment 3)* ***Test :*** *Quiz I*	*[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*		● *Diffusion (Fick's Law, diffusion through membranes)* ● *Facilitated diffusion* ● *Transport with carrier medium* ● *Active transport* ● *Membrane potential* ● *Osmosis* ● *Pump-leak model*	
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** ***MID-SEMESTER EXAM***						**15**

9 - 11	Mahasiswa memiliki pemahaman konsep tentang mekanisme pada *membrane channel*. *Students have understand the concept of the mechanism on the membrane channel.*	• Mampu menjelaskan hubungan arus-tegangan, saturasi, dan rasio flux. • Mampu membedakan dan menjelaskan model elektro difusi (Persamaan Poisson – Nernst – Planck) dan model barrier. • Mampu mengetahui tentang channel gating. • *Able to explain the current-voltage relationship, saturation, and flux ratio.* • *Able to distinguish and explain electro diffusion model (Poisson - Nernst - Planck equation) and barrier model.* • *Able to know about channel gating.*	**Non-tes :** **Tugas 5:** Tugas berupa analisis hubungan arus-tegangan pada channel membrane ion. (Tugas Tertulis 4) ***Non-test :*** ***Task 5:*** *The task is to analyze the current-voltage relationship on the ion membrane channel.* *(Written Assignment 4)*	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] • *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*		• Hubungan arus-tegangan. • Saturasi. • Rasio flux. • Model elektro difusi (Persamaan Poisson – Nernst – Planck). • Model Barrier • Channel gating • *Current-voltage relation.* • *Saturation.* • *Flux ratio.* • *Electro diffusion model (Poisson - Nernst - Planck equation).* • *Barrier Model* • *Channel gating*	**5**

12 -13	Mahasiswa memiliki pemahaman tentang eksitabilitas membran. *Students understand the membrane excitability.*	● Mampu membedakan dan menjelaskan tentang model Hodgkin – Huxley dan model dua variabel. ● Mampu mengetahui tentang eksitabilitas pada sel jantung. ● *Able to distinguish and explain the Hodgkin - Huxley model and the two-variable model.* ● *Able to know about the excitability of heart cells*	**Non tes:** **Tugas 6:** Program pemodelan Hodgkin – Huxley yang menghasilkan sinyal eksitasi (Demo dan Laporan). **Tes :** Quiz II ***Non-test:*** ***Task 6:*** *Hodgkin - Huxley modeling program that generates an excitation signal (Demo and Report).* ***Test :*** *Quiz II*	● Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] ● *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment.* *[FF : 3 x 50"]* *[SA : 3 x 50"]* *[SS : 3 x 50"]*		● Model Hodgkin – Huxley. ● Model dua variabel. ● Eksitabilitas pada sel jantung. ● *Hodgkin - Huxley models.* ● *Two-variable model.* ● *Excitability of heart cells.*	**25**
14-15	Mahasiswa mampu memahami tentang dinamika kalsium pada sel hidup.	● Mampu merepresentasikan osilasi kalsium dan mekanisme pelepasan kalsium.	**Non tes:** **Tugas 7:** Mengerjakan soal-soal perhitungan	● Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"]		● Osilasi kalsium ● Two-pole model ● Mekanisme pelepasan kalsium	**5**

	Students are able to understand the dynamics of calcium in living cells.	• Mampu menjelaskan tentang two-pole model. • *Able to represent calcium oscillations and calcium release mechanisms.* • *Able to explain the two-pole model.*	mengenai persamaan yang diterapkan pada dinamika kalsium pada sel (Tugas Tertulis 5) ***Non-test :*** ***Task 7:*** *Solve calculation problems regarding the equations applied to the dynamics of calcium in cells. (Written Assignment 5)*	[PT : 3 x 50”] • *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*		• *Calcium oscillations* • *Two-pole model* • *Calcium release mechanism*	
16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***FINAL-SEMESTER EXAM***						**15**

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Document Code**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Dasar Elektronika dan Laboratorium ***Basic Electronics and Laboratory***	EB234302	Ilmu Dasar Teknik *Basic Engineering*	T=3	P=1	III	27 Oktober 2023
OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***		**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***	
	(Fauzan Arrofiqi, S.T., M.T., Ph.D.)		**(Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T.)**		**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**	

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-04 *PLO-04*	Mampu **menerapkan** Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika. *Able to **apply** Natural Sciences and Mathematics in the field of Biomedical Engineering.*
	CPL-06 *PLO-06*	Mampu **merancang** dan **melaksanakan** eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, **menganalisa** dan **menginterpretasi** data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan. *Able to **design** and **implement** laboratory experiment and / or field experiments, **analyze** and **interpret** data, and use objective assessments to draw conclusions.*
	CPL-08	Mampu **mendesain** komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan **mengenali/memanfaatkan** sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.

	PLO-08	*Able to **design** components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by **recognizing** / **utilizing** local and national resources with global insight.*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan teori dasar tentang bahan semikonduktor dan komponen dioda, serta mampu mengidentifikasi karakteristik dioda. *Students are able to understand and explain basic theories about semiconductor materials and diode components, and are able to identify diode characteristics.*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa memahami rangkaian aplikasi dioda dan mampu merancang, menganalisa serta merealisasikan rangkaian aplikasi dioda dengan metodologi yang benar. *Students are able to understand a series of diode applications and are able to design, analyze, and realize a series of diode applications with the correct methodology.*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa memahami teori dasar transistor BJT dan mampu menjelaskan operasi dasar dari transistor BJT. *Students are able to understand the basic theory of the BJT transistor and are able to explain the basic operations of the BJT transistor.*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa memahami rangkaian *bias dc* dan *switching* dan mampu merancang, menganalisa serta merealisasikan rangkaian *bias dc* dan *switching* dengan metodologi yang benar. *Students are able to understand dc bias circuits and switching and are able to design, analyze, and realize dc bias circuits and switching with the correct methodology.*
	CP MK 5 ***CLO 5***	Mahasiswa memahami tahapan perancangan rangkaian penguat (*amplifier*) menggunakan transistor BJT dan mampu merancang, menganalisa serta merealisasikan rangkaian *amplifier single stage* dan *multistage* dengan metodologi yang benar. *Students are able to understand the stages of amplifier circuit design using BJT transistors and are able to design, analyze, and realize single stage and multistage amplifier circuits with the correct methodology.*
	CP MK 6 ***CLO 6***	Mahasiswa memahami teori dasar transistor FET dan mampu menjelaskan tahapan perancangan penguat menggunakan transistor FET. *Students are able to understand the basic theory of the FET transistor and explain the stages of amplifier design using a FET transistor.*
	CP MK 7	Mahasiswa memahami rangkaian penguat daya dan mampu merancang, menganalisa serta merealisasikan rangkaian penguat daya dengan metodologi yang benar.

	CLO 7	*Students are able to understand power amplifier circuits and are able to design, analyze and realize power amplifier circuits using the correct methodology*.
	CP MK 8 ***CLO 8***	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan aplikasi komponen PNPN. *Students understand and are able to explain the PNPN component application*.

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*				√								
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*								√				
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*				√								
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*								√				
CPMK 5 / SUB CPMK 5 *CLO 5 / LLO 5*						√						
CPMK 6 / SUB CPMK 6 *CLO 6 / LLO 6*						√						
CPMK 7 / SUB CPMK 7 *CLO 7 / LLO 7*						√						
CPMK 8 / SUB CPMK 8 *CLO 8 / LLO 8*				√								

Diskripsi Singkat MK

Short Description of Course

Mata kuliah Dasar Elektronika dan Laboratorium merupakan mata kuliah wajib yang membahas mengenai ilmu dasar elektronika baik secara teori maupun praktek. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa memahami karakteristik dari komponen-komponen elektronika seperti diode, transistor BJT, transistor FET, dan lain-lain. Selain itu, mata kuliah ini juga bertujuan agar mahasiswa mampu melakukan eksperimen tentang teori-teori yang sudah dipelajari dan dipahami, sehingga mahasiswa bisa terlatih dan terampil dalam menggunakan komponen dan peralatan dengan prosedur yang benar. Dengan pemahaman dan keterampilan tersebut mahasiswa diharapkan mampu menerapkannya.

	Basic Electronics and Laboratory is a mandatory courses that discuss the basic science of electronics, both theoretically and practically. This course aims to make students understand the characteristics of electronic components such as diodes, BJT transistors, FET transistors, and others. In addition, this course also aims to enable students to conduct experiments on theories that have been studied and understood, so that students can be trained and skilled in using components and equipment with the correct procedures. With this understanding and skills, students are expected to be able to apply it on biomedical engineering field.
Bahan Kajian: Materi pembelajaran ***Course Materials:***	1. Dasar semikonduktor dan dioda / *Basic semiconductors and diodes.* 2. Keterampilan identifikasi karakteristik dioda / *Diode characteristic identification skills.* 3. Keterampilan perancangan rangkaian aplikasi dioda / *Diode application circuit design skills*. 4. Pengenalan disain *amplifier* BJT / *Introduction to the BJT amplifier design.* 5. Keterampilan proses *bias dc* dan *switching* / *DC bias and switching process skills.* 6. Keterampilan perancangan dan analisis *amplifier single stage* dan *multistage* / *Single stage and multistage amplifier design and analysis skills.* 7. Keterampilan perancangan dan analisis penguat daya / *Power amplifier design and analysis skills.* 8. Pengenalan disain *amplifier* FET / *Introduction to the FET amplifier design.* 9. Aplikasi komponen PNPN / *PNPN component applications.*
Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** 1. Floyd, Thomas L., "Electronic Devices : Electron Flow Version 11th Ed", Prentice-Hall, 2013. 2. S.M. Sze, "Semiconductor Devices Physics and Technology", John Wiley & Sons, 1985. 3. David A. Bell, "Solid State Pulse Circuit", Prentice-Hall, 1976. **Pendukung / *Supporting*:** 1. Floyd, Thomas L., and David B., "Fundamentals of Analog Circuit", Prentice-Hall, 2002. 2. Malvino, A. P., "Electronic Principles", McGraw-Hill Education, 2015.
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T. M. Yazid, B.Eng., M.Eng.

	Dr. Ir. Hendra Kusuma, M.Eng. Sc Fauzan Arrofiqi, S.T., M.T., Ph.D. Muhammad Adib Syamlan, S.T., M.T. Rasyida Shabihah Zukro Aini, S.T., M.T. Dr. Norma Hermawan, S.T., M.T., M.Sc. Prof. Dr. Tri Arief Sardjono, S.T., M.T.
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	-

Mg ke/ ***Week***	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) /** ***Final ability of each learning stage (LLO)***	**Penilaian /** ***Assessment***		**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa;** **[Estimasi Waktu] /** ***Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;*** ***[Estimated Time]***		**Materi Pembelajaran** **[Pustaka] /** ***Learning Material*** ***[Reference]***	**Bobot Penilaian /Assess-ment** ***Load*** **(%)**
		Indikator / ***Indicator***	**Kriteria & Teknik /** ***Criteria & Techniques***				
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka /** ***In-class*** **(5)**	**Daring /** ***Online*** **(6)**	**(7)**	**(8)**
1	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan teori dasar tentang bahan semikonduktor dan komponen dioda, serta mampu mengidentifikasi karakteristik dioda. *Students are able to understand and explain basic theories about semiconductor materials and diode components, and are able to identify diode characteristics.*	• Mampu mengenali tentang elektronika, simulator, dan perkembangan teknologi IC. • Mampu mengetahui dasar semikonduktor seperti sifat kelistrikan pada bahan dan pembagiannya. • Mampu merepresentasikan apa saja yang	**Non-tes :** **Tugas 1** Mencari aplikasi *PN Junction* seperti *Photovoltaic* (PV) *Cell*, operasi dan aplikasinya. **Tugas 2** Mencari datasheet dioda Ge dan Si, menjelaskan	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 4 x 50”] [BM : 4 x 50”] [PT : 4 x 50”] • *Presentation, discussion, ask and answer,*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Kontrak kuliah: - Motivasi belajar - Rencana pembelajaran - Aturan-aturan perkuliahan - Tujuan perkuliahan - Sistem penilaian, buku ajar/sumber pustaka • Pengenalan tentang	**13**

		termasuk dalam pengenalan dioda seperti karakteristik komponen, pembiasan pada dioda, dan rangkaian ekivalen dioda. ● *Able to recognize about electronics, simulators, and developments in IC technology.* ● *Able to know semiconductor basics such as its electrical properties of materials and their distribution.* ● *Be able to represent anything that is included in the introduction of a diode such as component characteristics, diode refraction, and diode equivalent circuits.*	parameter-parameter dioda berdasarkan datasheet, Macam-macam dioda dan aplikasinya. **Praktikum 1 :** Identifikasi karakteristik dioda. ***Non-test :*** ***Task 1:*** *Search PN Junction applications such as Photovoltaic (PV) Cell, operations and the applications.* ***Task 2:*** *Search Ge and Si diode datasheet, explain diode parameters based on the datasheet, diode types and the applications.*	*exercise, assignment.* *[FF : 4 x 50”]* *[SA : 4 x 50”]* *[SS : 4 x 50”]*		elektronika dan simulator untuk analisa dan perancangan rangkaian elektronika, perkembangan teknologi IC. ● Dasar semikonduktor : atom (elektron, shell, elektron bebas), sifat kelistrikan pada bahan dan pembagiannya (insulator, konduktor dan semikonduktor), bahan semikonduktor (Ge, Si, GaAs), ikatan kovalen, bahan intrinsik, level energi, bahan ektrinsik (tipe N dan tipe P) ● Dioda : pengenalan komponen dioda (*PN Junction*),	

			Lab Work 1: *Characteristics of the diode identification*			pembiasan pada dioda (bias mundur, bias maju), karakteristik dioda (ideal dan tidak ideal), level resistansi (*dc, ac, ac average*), rangkaian ekivalen dioda (*ideal, simplified, piecewise-linear*), *transition and diffusion capacitance*, *reverse recovery time*, datasheet dioda, notasi dioda, pengujian dioda, pengenalan dioda zener dan *light emitting diode* (LED) **[Link materi di MyITSClassroom]** ● *Course contract: - Motivation to learn*	

						- Lesson plan *- Lecture rules* *- Course objective* *- Assessment system, textbooks / library resources* ● *Introduction to electronics and simulators for the analysis and design of electronic circuits, developments in IC technology.* ● *Semiconductor basics: atoms (electrons, shells, free electrons), electrical properties of materials and their distribution (insulators, conductors and semiconductors), semiconductor materials (Ge, Si, GaAs), covalent bonds, intrinsic materials, energy levels, extrinsic*	

						materials (N type and P type) ● *Diodes: introduction of diode components (PN Junction), diode refraction (reverse bias, forward bias), diode characteristics (ideal and non-ideal), resistance level (dc, ac, ac average), diode equivalent circuit (ideal, simplified, piecewise-linear), transition and diffusion capacitance, reverse recovery time, diode datasheet, diode notation, diode testing, introduction of zener diodes and light emitting diode (LED)*	

2-3	Mahasiswa memahami rangkaian aplikasi dioda dan mampu merancang, menganalisa serta merealisasikan rangkaian aplikasi dioda dengan metodologi yang benar. *Students are able to understand a series of diode applications and are able to design, analyze, and realize a series of diode applications with the correct methodology.*	• Mampu mengetahui karakteristik dan mengerjakan perhitungan permasalahan rangkaian aplikasi dioda seperti analisa rangkaian dioda dan konfigurasinya. • *Able to know the characteristics and do some calculation of diode application circuits such as diode circuit analysis and its configuration problems.*	**Non-tes :** **Tugas 3:** Mengerjakan soal perhitungan mengenai analisa rangkaian dasar diode, rangkaian penyearah, *clipper*, *clamper*, pengali tegangan dan rangkaian dioda zener. **Praktikum 2 :** Perancangan rangkaian aplikasi dioda ***Non-test :*** ***Task 3:*** *Solving calculation problems regarding diode basic circuit analysis, rectifier circuits, clipper, clampers, voltage multipliers and zener diode circuits*	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 4 x 50”] [BM : 4 x 50”] [PT : 4 x 50”] • *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment* *[FF : 4 x 50”]* *[SA : 4 x 50”]* *[SS : 4 x 50”]*		• Rangkaian aplikasi dioda : metode analisa rangkaian dioda menggunakan karakteristik aktual, pemodelan dan analisa garis beban (*load-line analysis*), konfigurasi rangkaian dasar dioda (seri, parallel, kombinasi), penyearah, *clipper*, *clamper*, pengali tegangan, rangkaian dioda zener, rangkaian aplikasi dioda yang lain. • *Diode application circuit: the diode circuit analysis method uses actual characteristics, load-line design and analysis,*	**10.5**

			***Lab Work 2*:** *Diode application circuit design.*			*diode basic circuit configuration (series, parallel, combination), rectifier, clipper, clamper, voltage multiplier, zener diode circuit, and other diode applications circuit.*	
4-5	Mahasiswa memahami teori dasar transistor BJT dan mampu menjelaskan operasi dasar dari transistor BJT dan FET *Students are able to understand the basic theory of the BJT transistor and are able to explain the basic operations of the BJT and FET transistors.*	● Mampu mengenali tentang transistor BJT dan menjelaskan datasheetnya. ● Mampu mengerjakan perhitungan konfigurasi bias dasar dan analisa titik kerja batasan operasi pada BJT dan FET. ● *Able to recognize about BJT transistors and explain the datasheet.* ● *Able to perform basic bias configuration calculations and analysis of operating*	**Non-tes :** **Tugas 4:** Mencari datasheet transistor BJT, menjelaskan parameter-parameter transistor BJT berdasarkan datasheet, mengerjakan soal perhitungan mengenai analisa karakteristik BJT (penentuan titik kerja BJT untuk konfigurasi bias dasar). ***Non-test :***	● Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 4 x 50”] [BM : 4 x 50”] [PT : 4 x 50”] ● *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment [FF : 4 x 50”] [SA : 4 x 50”] [SS : 4 x 50”]*		● Transistor BJT : konstruksi (NPN, PNP), operasi BJT. ● Konfigurasi bias dasar dan analisa titik kerja (*common-base, common-emitter, common-collector*) , batasan operasi pada BJT. ● Datasheet transistor BJT. ● *BJT transistor: construction (NPN, PNP), BJT operation.* ● *Basic bias configuration and*	**2.5**

		limit work point on BJT and FET.	***Task 4:*** *Searching for the BJT transistor datasheet, explain the parameters of the BJT transistor based on the datasheet, solve calculation problems regarding the characteristic analysis of the BJT (determining the working point of the BJT for basic bias configurations).*			*working point analysis (common-base, common-emitter, common-collector), operating limits on the BJT.* ● *BJT transistor datasheet.*	
6-7	Mahasiswa memahami *modelling* dari BJT dan FET, mampu merancang, menganalisa serta merealisasikan rangkaian *modelling* dengan metodologi yang benar. *Students are able to understand modelling of BJT and FET, are able to design, analyze, and realize*	● Mampu mengenali tentang modelling BJT dari beberapa konfigurasi. ● Mampu mengenali tentang modelling FET dari beberapa konfigurasi. ● *Able to recognize modelling BJT from some configurations.*	**Non-tes :** **Tugas 5:** Mengerjakan soal perhitungan mengenai analisa dan perancangan modelling BJT dan FET. **Praktikum 3 :** *Exercise to calculate in*	● Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 4 x 50”] [BM : 4 x 50”] [PT : 4 x 50”] ● *Presentation, discussion, ask and answer,*		● Rangkaian pemodelan BJT : macam-macam konfigurasi. ● Rangkaian pemodelan FET : macam-macam konfigurasi.	**10.5**

	modelling circuit with the correct methodology.	● *Able to recognize modelling FET from some configurations.*	*analyzing and design modelling of BJT and FET*. ***Non-test :*** ***Task 5:*** *Solve calculation problems regarding the analysis and design of dc bias circuits and switching then search for some examples of the application.* ***Lab Work 3:*** *Modelling circuit of BJT and FET.*	*exercise, assignment* *[FF : 4 x 50"]* *[SA : 4 x 50"]* *[SS : 4 x 50"]*		● *Modelling circuit of BJT: the types of configuration* ● *Modelling circuit of FET: the types of configuration*	
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** ***MID-SEMESTER EXAM***						**17.5**
9 - 10	Mahasiswa memahami tahapan perancangan rangkaian penguat (*amplifier*) menggunakan transistor BJT dan FET beserta efek beban yang diberikan pada rangkaian,	● Mampu menjelaskan rangkaian penguat (*amplifier*) menggunakan transistor BJT dan FET.	**Non-tes :** **Tugas 6:** Mengerjakan soal perhitungan mengenai analisa	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 4 x 50"] [BM : 4 x 50"]		● Rangkaian penguat (*amplifier*) menggunakan transistor BJT : penguatan dalam	**10.5**

	mampu merancang, menganalisa serta merealisasikan rangkaian *amplifier single stage* dan *multistage* dengan metodologi yang benar. *Students understand the steps of designing an amplifier circuit using BJT and FET transistors taking into account the effects of circuit loads. Students can design, analyze, and implement single-stage and multistage amplifier circuits with the right methodology.*	• Mampu menghitung *two port system* dan parameternya. • Mampu merancang dan menganalisa macam-macam konfigurasi rangkaian *amplifier single stage dan* amplifier multi stage. • Mampu mengenali tentang model hybrid. • *Able to explain amplifier circuit using BJT and FET transistors.* • *Able to calculate two port system and its parameters.* • *Able to design and analyze various single stage amplifier and multi stage amplifier circuit configurations.* • *Able to recognize about the hybrid model.*	dan perancangan rangkaian *amplifier single stage* dan *multistage* serta mencari contoh aplikasinya. **Praktikum 4 :** Perancangan dan analisis *amplifier single stage* dan *multistage*. ***Non-test :*** ***Task 6:*** *Solving calculation problems regarding the analysis and design of single stage and multistage amplifier circuits and find examples of the application.*	[PT : 4 x 50”] • *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment.* *[FF : 4 x 50”]* *[SA : 4 x 50”]* *[SS : 4 x 50”]*		*domain ac*, pemodelan transistor BJT (r_e *model, hybrid π model, hybrid equivalent model*) • *Two port system* dan parameternya : *input impedance* (Zi), *output impedance* (Zo), *voltage gain* (Av), *current gain* (Ai). • Teknik perancangan, analisa dan macam-macam konfigurasi rangkaian *amplifier single stage* (*CE fixed-bias*, *CE voltage-divider bias*, *CE emitter-bias*, *emitter-follower*, *collector feedback*, *collector DC feedback*,CB), efek RL dan RS.	

			Lab Work 4: *Design and analysis of single stage and multistage amplifiers.*			• Tahapan perancangan dan analisa amplifier multi stage. • Pengenalan model hybrid. • *The amplifier circuit uses BJT transistors: amplification in the ac domain, BJT transistor modeling (r_e model, hybrid π model, hybrid equivalent model).* • *Two port system and its parameters: input impedance (Zi), output impedance (Zo), voltage gain (Av), current gain (Ai).* • *Design techniques, analysis and various single stage amplifier circuit configurations (CE*	

						fixed-bias, CE voltage-divider bias, CE emitter-bias, emitter-follower, collector feedback, collector DC feedback, CB), RL and RS effects. ● *Stages of design and analyze multi stage amplifiers.* ● *Introduction of the hybrid model.*	
11-12	Mahasiswa memahami aplikasi dari respon frekuensi rendah dan respon frekuensi tinggi dari BJT dan FET. *Students understand the application of low-frequency and high-frequency responses of BJT and FET.*	● Dapat menjelaskan respon frekuensi rendah dari BJT dan FET. ● Dapat menjelaskan respon frekuensi rendah dari BJT dan FET. ● *Able to explain low-frequency responses of BJT and FET.* ● *Able to explain high-frequency*	**Non tes:** **Tugas 7:** Mengerjakan soal perhitungan mengenai analisa dan perancangan rangkaian pada aplikasi respon frekuensi rendah dan respon frekuensi tinggi dari BJT dan FET. ***Non-test:*** ***Task 7:***	● Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 4 x 50"] [BM : 4 x 50"] [PT : 4 x 50"] ● *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment. [FF : 4 x 50"] [SA : 4 x 50"] [SS : 4 x 50"]*		● Pengenalan transistor FET, kontruksi, karakteristik dasar, karakteristik transfer, dan data sheet FET. ● Hubungan parameter BJT dan FET. ● Pengenalan E-MOSFET dan D-MOSFET. ● Metode bias FET dan konfigurasinya: *fixed-bias,*	**2.5**

		responses of BJT and FET	*Solve calculation problems regarding analysis and design of circuits implementing low frequency and high frequency responses of BJT and FET.*			*self-bias, common gate.* ● Analisa dan perancangan *amplifier* menggunakan FET : *small signal model, fixed-bias configuration, self-bias configuration, voltage-divider configuration*, *common gate configuration, source-follower.* ● Aplikasi *amplifier* FET. ● Introduction to FET transistor, including construction, basic characteristics, transfer characteristics, and datasheet of FET.	

						• Relations between BJT and FET parameters. • Introduction to E-MOSFET D-MOSFET. • Methods and circuit configuration for FET biasing: *fixed-bias, self-bias, common gate.* • Analysis and design of amplifier circuit using FET: *small signal model, fixed-bias configuration, self-bias configuration, voltage-divider configuration*, *common gate configuration, source-follower.* • Application of FET based amplifier circuit.	
13	Mahasiswa memahami rangkaian catu daya dan mampu merancang,	• Mampu merepresentasikan	**Non tes:** **Tugas 8:**	• Kuliah, diskusi, tanya		• Pengenalan rangkaian penguat	**10.5**

	menganalisa serta merealisasikan rangkaian penguat daya dengan metodologi yang benar. *Students are able to understand power supply circuits and are able to design, analyze and realize power amplifier circuits using the correct methodology.*	rangkaian penguat daya dan tipe-tipe catu daya. ● Mampu menganalisa dan merancang rangkaian catu daya. ● *Able to represent the power supply circuit and the types of power amplifier.* ● *Able to analyze and design power supply circuit.*	Mengerjakan soal perhitungan mengenai analisa dan perancangan rangkaian catu daya serta mencari contoh aplikasinya **Praktikum 5 :** Perancangan dan analisis catu daya. ***Non-test :*** ***Task 8:*** *Solve calculation problems regarding the analysis and design of the power supply circuit and find examples of its application.* ***Lab Work 5:*** *Power supply design and analysis.*	jawab, latihan soal, tugas. [TM : 4 x 50”] [BM : 4 x 50”] [PT : 4 x 50”] ● *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment.* *[FF : 4 x 50”]* *[SA : 4 x 50”]* *[SS : 4 x 50”]*		daya dan tipe-tipe catu daya. ● Metode analisa dan perancangan rangkaian catu daya. ● *Introduction of power amplifier circuits and types of power supply.* ● *Methods of analysis and design of power supply circuits.* ●	

14	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan aplikasi komponen PNPN. *Students understand and are able to explain the PNPN component application*.	• Mampu merepresentasikan komponen PNPN, operasi dan rangkaiannya. • Mampu menjelaskan tentang aplikasi komponen PNPN. • *Able to represent PNPN components, operations and its circuit.* • *Able to explain PNPN component applications.*	**Non tes:** **Tugas 9:** Mencari aplikasi komponen PNPN. ***Non-test:*** ***Task 9:*** *Search PNPN component applications.*	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 4 x 50”] [BM : 4 x 50”] [PT : 4 x 50”] • *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment.* *[FF : 4 x 50”]* *[SA : 4 x 50”]* *[SS : 4 x 50”]*		• Pengenalan komponen PNPN, operasi dan rangkaiannya : *Silicon-controlled rectifiers* (SCRs), *Silicon-controlled switches* (SCSs), *Gate turn-off switches* (GTO), *Light-activated SCRs* (LSCR), *Shockley diodes and diacs*, *Triacs*, *Phototransistors and opto-isolators*, *Unijunction and programmable unijunction transistors.* • Aplikasi komponen PNPN. • *Introduction to PNPN components, operations and its circuit: Silicon-controlled rectifiers (SCRs), Silicon-controlled*	**2.5**

						switches (SCSs), Gate turn-off switches (GTO), Light-activated SCRs (LSCR), Shockley diodes and diacs, Triacs, Phototransistors and opto-isolators, Unijunction and programmable unijunction transistors. ● *PNPN component applications.*	
15-16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***FINAL-SEMESTER EXAM***						**20**

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Document Code**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Matematika Teknik ***Engineering Mathematics***	EB234303	Ilmu Dasar Teknik *Basic Engineering*	T=3	P=0	III	27 Oktober 2023
OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***		**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***	
	(Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng.)		**(Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng.)**		**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**	

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-05	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Biomedik, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif.
	PLO-05	Able to study and utilize science and technology in order to apply it to the field of Biomedical Engineering and able to make appropriate decisions from the results of one's own work or group work in the form of final assignment reports or forms of learning activities others whose output is equivalent to the final assignment through logical, critical, systematic and innovative thinking.

	CPL-04 *PLO-04*	Mampu **menerapkan** Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika. *Able to **apply** Natural Sciences and Mathematics in the field of Biomedical Engineering*.
	CPL-08 *PLO-08*	Mampu **mendesain** komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan **mengenali/memanfaatkan** sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. *Able to **design** components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by **recognizing / utilizing** local and national resources with global insight.*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa mampu memahami dan menyelesaikan persoalan mengenai matriks dan vector. *Students are able to understand and solve any problem regarding matrices and vector.*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa mampu menerapkan metode persamaan differensial orde satu dan orde 2. *Students are able to implement the methods for both the first order and second order differential equation.*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa mampu menerapkan metode persamaan differensial orde tinggi. *Students are able to implement the high order differential equation methods.*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa mampu memahami dan menerapkan Transformasi Laplace pada penyelesaian persamaan diferensial. *Students are able to understand and implement the laplace Transformation in differential equation solution.*
	CP MK 5 ***CLO 5***	Mahasiswa mampu memahami dan menyelesaikan sistem persamaan differensial. *Students are able to understand and solve the differential equation system.*
	CP MK 6 ***CLO 6***	Mahasiswa mampu menerapkan persamaan diferensial parsial dalam persamaan matematika *Students are able to implement partially differential equation in mathematics equation.*

Peta CPL – CPMK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*				√								
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*								√				
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*								√				
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*		√										
CPMK 5 / SUB CPMK 5 *CLO 5 / LLO 5*				√								
CPMK 6 / SUB CPMK 6 *CLO 6 / LLO 6*		√										

Diskripsi Singkat MK

Short Description of Course

Mata kuliah Matematika Teknik merupakan mata kuliah wajib untuk melengkapi kemampuan analisis seorang mahasiswa agar mampu menggunakan konsep-konsep matematik lanjutan dalam mencari solusi persoalan teknik. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa mampu memahami permasalahan teknik dalam bentuk persamaan differensial (PD) atau integral, serta dapat menerapkan metode penyelesainnya. Permasalahan teknik yang dimaksud berupa permasalahan dalam disiplin ilmu Teknik Biomedik.

Engineering Mathematics is a mandatory course that completes an analysis capability of student to able to use advanced mathematic concepts in finding the solution of the engineering problem. This course aims the students to be able to understand the engineering problems either in the form of Differential Equation (DE) or integral, also to be able to apply the solving methods. The engineering problem is meant by problem in Biomedical Engineering disciplinary.

Bahan Kajian: Materi pembelajaran

1. Matriks dan vector: eigenvalue, eigenvector / *Matrices and vector: eigenvalue, eigenvector*
2. Persamaan diferensial, meliputi persamaan diferensial orde 1 dan orde 2 / *Differential Equation, including 1 order and 2 orde Differential Equation*
3. Persamaan diferensial orde tinggi / *High order Differential Equation*
4. Transformasi Laplace pada penyelesaian persamaan diferensial / *Laplace Transformation in solving Differential Equation*
5. Sistem persamaan diferensial / *Differential Equation System*

Course Materials:	6. Persamaan diferensial parsia / *Partial Differential Equation*
Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** 1. Kreyszig, E. (2011), Advanced Engineering Mathematics 10th Edition, John Wiley & Sons, Inc. 2. Rideout, V.C. (1991), Mathematical and Computer Modeling of Physiological System, Prentice-Hall International, Inc., Wisconsin. **Pendukung / *Supporting*:** 1. Richard, A. (1990), Principles of Biomedical Instrumentation and Measurement, Merrilll Publishing Company, Singapore.
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Dr. Tri Arief Sardjono, S.T., M.T. M. Yazid, B.Eng., M.Eng. Nada F.H., S.T., M.T. Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng. Eko Agus Suprayitno, S.Si., M.T.
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	Calculus 2

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu memahami dan menyelesaikan persoalan mengenai matriks dan vector. *Students are able to understand and solve any problem regarding matrices and vector.*	• Mampu menghitung penjumlahan dan perkalian matriks. • Mampu menghitung matriks dan vector dengan eliminasi Gauss. • Mampu menghitung nilai eigenvector dan eigenvalue dari matriks • *Able to calculate the multiplication and addition of matrices* • *Able to do matrices and vector calculation with Gauss elimination* • *Able to calculate the value of eigenvactor and eigenvalue.*	**Non-tes :** **Tugas 1:** Mengerjakan soal-soal perhitungan terkait dengan penjumlahan dan perkalian matriks, mencari nilai eigenvector dan eigenvalue dari matriks (Tugas Tertulis 1) ***Non-test :*** ***Task 1:*** *Solve calculation problem regarding matrice multiplication and addition, finding both the eigenvector and*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab, tugas. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] • *Presentation and brainstorming, ask and answer, assignment.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Kontrak kuliah: - Motivasi belajar - Rencana pembelajaran - Aturan-aturan perkuliahan - Tujuan perkuliahan - Sistem penilaian, buku ajar/sumber pustaka. • Konsep matriks • Eliminasi Gauss • Matriks eigenvalue dan eigenvector **[Link materi di MyITSClassroom]** • *Course contract:* *- Motivation to learn* *- Lesson plan* *- Lecture rules*	**5**

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
			eigenvalue of matrices (Written Assignment 1).			*- Course objective* *- Assessment system, textbooks / library resources* ●*Matrices concept* ●*Gauss Elimination* ●*Eigenvalue matrices and eigenvector*	
2-5	Mahasiswa mampu menerapkan metode persamaan differensial orde satu dan orde dua. *Students are able to implement the methods for both the first order and second order differential equation.*	● Mampu menentukan metode penyelesaian persamaan differensial orde satu dengan metode separable ODE/ exact ODE/ Linear ODE ● Mampu menganalisa perhitungan terkait penerapan persamaan differensial orde dua pada pemodelan rangkaian listrik	**Non-tes :** **Tugas 2:** Mencari penyelesaian solusi ODE orde satu dengan metode separable/ exact/ linear (Tugas Tertulis 2) **Tugas 3:** Analisis perhitungan terkait penerapan persamaan diferensial orde	● Kuliah dan brainstorming, tanya jawab, tugas. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] ● *Presentation and brainstorming, ask and answer, assignment.* *[FF : 3 x 50”]*		● Persamaan diferensial orde satu: - Separable ODE - Exact ODE - Linear ODE ●Persamaan diferensial orde dua: - Persamaan diferensial linear homogen - Persamaan diferensial nonhomogen	**20**

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
		● *Able to determine the solution method of first order differential equation with either separable ODE/ exact ODE/ Linear ODE* ● *Able to analyze the calculation regarding second order differential equation in electric circuits model*	dua pada pemodelan rangkaian listrik (Diskusi) **Tes :** Quiz I ***Non-test :*** ***Task* 2:** *Finding the solution of first order ODE with one method either separable/ excact/ linear (Written Assignment 2)* ***Task* 3:** *Calculation analysis regarding the implementation of second order Differential*	*[SA : 3 x 50"]* *[SS : 3 x 50"]*		- Aplikasi perhitungan persamaan diferensial pada rangkaian listrik. ● *First order Differential Equation:* - *Separable ODE* - *Exact ODE* - *Linear ODE* ● *Second order Differential Equation:* - *Homogenous linear Differential Equation* - *Nonhomogenous differential equation*	

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
			Equation in electric circuits model (discussion) ***Test :*** *Quiz I*			- *Differential Equation application in electric circuits.*	
6 - 7	Mahasiswa mampu menerapkan metode persamaan differensial orde tinggi. *Students are able to implement the high order differential equation methods.*	• Mampu menghitung penyelesaian differensial orde tinggi: Persamaan diferensial linear homogen, Persamaan diferensial linear nonhomogen • *Able to calculate the high-order differential equation: homogenous linear differential equation, nonhomogenous linear differential equation*	**Non-tes :** **Tugas 4:** Menghitung penyelesaian untuk persamaan diferensial orde tinggi (Tugas Tertulis 3). ***Non-test :*** ***Task 4:*** *Calculating the solution for the high-order differential equation (Written Assignment 3)*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab, tugas. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] • *Presentation and brainstorming, ask and answer, assignment.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*		• Persamaan diferensial linear homogen • Persamaan diferensial linear nonhomogen •*Homogenous linear differential equation* •*Nonhomogenous linear differential equation*	**5**

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** *MID-SEMESTER EXAM*						**20**
9 - 10	Mahasiswa mampu memahami dan menerapkan Transformasi Laplace pada penyelesaian persamaan diferensial. *Students are able to understand and implement the Laplace Transformation in differential equation solution.*	• Mampu menyelesaikan perhitungan transformasi laplace: Linearitas, derivatif dan integral, fungsi unit step, konvolusi • *Able to resolve the problem regarding laplace transform: Linearity, derivative and integral, unit step function, convolution*	**Non-tes :** **Tugas 5:** Mengerjakan soal-soal perhitungan terkait dengan metode Transformasi Laplace (Tugas Tertulis 4). ***Non-test :*** ***Task 5:*** *Calculating the problem regarding Laplace Transform (Written Assignment 4)*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab, tugas. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] • *Presentation and brainstorming, ask and answer, assignment.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*		Transformasi Laplace: • Linearitas • Derivatif dan integral • Fungsi unit step • Konvolusi. Laplace Transform: ●*Linearity* ●*Derivative and integral* ●*Unit step function* ●*Convolution*	**5**
11 -12	Mahasiswa mampu memahami dan	• Mampu memodelkan sistem persamaan	**Non tes:** **Tugas 6:**	• Kuliah dan brainstorming,		Sistem persamaan diferensial:	**15**

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)		
(1)	(2)	(3)	(4)			(7)	(8)
	menyelesaikan sistem persamaan differensial *Students are able to understand and solve the differential equation system.*	differensial mengenai sistem ODE. ● *Able to model the differential equation system that is ODE system.*	Penyelesaian untuk system persamaan diferensial (Tugas Tertulis 5) **Tes :** Quiz II ***Non-test:*** ***Task 6:*** *Solution for Differential Equation system (Written Assignment 5)* ***Test :*** *Quiz II*	tanya jawab, tugas. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] ● *Presentation and brainstorming, ask and answer, assignment.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*		● Teori dasar mengenai system ODE: Wronskian ● Pemodelan system ODE dalam bidang teknik ● Sistem linear nonhomogen ODE *Differential Equation system:* ● *Fundamental theory of ODE system: Wronskian* ● *ODE system models in engineering fields* ● *ODE nonhomogenous liniear system*	
13-15	Mahasiswa mampu menerapkan persamaan	● Mampu menentukan metode penyelesaian persamaan	**Non tes:** **Tugas 7:**			Persamaan diferensial parsial: • 1D wave and heat	**10**

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
	diferensial parsial dalam persamaan matematika. *Students are able to implement partial differential equation in mathematics equation.*	differensial parsial: 1D wave and heat, 2D wave and heat, koordinat silinder dan bulat. ● Mampu menyelesaikan persamaan diferensial parsial dalam bidang ilmu teknik ● *Able to determine the solving method of partial differential equation: 1D wave and heat, 2D wave and heat, cylindrical and spherical coordinates* ● *Able to solve the partial differential equation in engineering field*	Mengerjakan soal-soal perhitungan mengenai persamaan diferensial parsial metode 1D wave and heat, 2D wave and heat (Tugas Tertulis 6) **Tugas 8:** Menemukan penyelesaian persamaan diferensial parsial pada kasus bidang ilmu teknik (Tugas Tertulis 7) ***Non-test:*** ***Task 7:***			• 2D wave and heat • Polar coordinates • Cylindrical and Spherical Coordinates *Partial differential equation:* • *1D wave and heat* • *2D wave and heat* • *Polar coordinates* • *Cylindrical and Spherical* Coordinates	

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
			Calculate the problem regarding partial differential equation method 1D wave and heat, 2D wave and heat (Written Assignment 6) ***Task 8:*** *Finding the solution of partial differential equation in engineering field (Written Assignment 7)*				
16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***FINAL-SEMESTER EXAM***						20

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**						**Document Code**
SEMESTER LEARNING PLAN							
MATA KULIAH (MK) ***COURSE***		**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** ***Credits***		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Dasar Pengolahan Sinyal **Fundamentals of Signal Processing**		EB234304	Ilmu Dasar Teknik *Basic Engineering*	T=4	P=0	III	27 Oktober 2023
OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***		**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***		**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***	
		(Nada Fitrieyatul Hikmah, S.T., M.T.)		**(Dr. Rachmad Setiawan S.T., M.T.)**		**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**	
Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to the Course***						
	CPL-02 ***PLO-02***	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Biomedik, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif. *Able to study and utilize science and technology in order to apply it to the field of Biomedical Engineering and able to make appropriate decisions from the results of one's own work or group work in the form of final assignment reports or forms of learning activities others whose output is equivalent to the final assignment through logical, critical, systematic and innovative thinking.*						
	CPL-04	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika.					

	PLO-04	*Able to apply Natural Sciences and Mathematics in the field of Biomedical Engineering.*
	CPL-06 ***PLO-06***	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan. *Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions.*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa memahami dasar analisis sinyal dan sistem *Students understand fundamental signal and system analysis*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan analisis terhadap sistem linear dan tidak berubah terhadap waktu (LTI) di beberapa domain *Students understand and able to analyze Linear Time Invariant System in several domain*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan analisis sinyal waktu kontinu seperti fungsi singular, eksponensial dan geometri kompleks, representasi dan transformasi Fourier *Students understand and are able to analyze continuous-time signal such as: singularity function, exponential and geometrical complex, Fourier transform and representation*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan analisa sinyal waktu kontinu seperti fungsi singular, eksponensial dan geometri kompleks, representasi dan transformasi Fourier *Students understand and are able to analyze continuous-time signal such as: singularity function, exponential and geometrical complex, Fourier transform and representation*
	CP MK 5 ***CLO 5***	Mahasiswa mampu melakukan proses sampling dan rekonstruksi sinyal *Students able to do signal sampling and signal reconstruction process*
	CP MK 6 ***CLO 6***	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan analisa sinyal waktu diskrit seperti fungsi singular, eksponensial dan geometri kompleks, representasi dan transformasi Fourier *Students understand and are able to analyze discrete-time signal such as: singularity function, exponential and geometrical complex, Fourier transform and representation*
	CP MK 7 ***CLO 7***	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan analisa terhadap sistem linear dan tidak berubah terhadap waktu (LTI) pada domain Z *Students understand and able to analyze Linear Time Invariant System in Z domain*
	CP MK 8 ***CLO 8***	Mahasiswa mampu merancang filter digital sederhana *Students are able to design simple digital filters 10%*

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*				√								
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*				√								
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*				√								
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*				√								
CPMK 5 / SUB CPMK 5 *CLO 5 / LLO 5*		√										
CPMK 6 / SUB CPMK 6 *CLO 6 / LLO 6*				√								
CPMK 7 / SUB CPMK 7 *CLO 7 / LLO 7*				√								
CPMK 8 / SUB CPMK 8 *CLO 8 / LLO 8*						√						

Diskripsi Singkat MK

Short Description of Course

Mata kuliah ini mempelajari tentang dasar analisa sinyal dan system, dengan fokus terhadap representasi sinyal waktu kontinyu dan diskrit (fungsi singularitas, kompleks eksponensial dan geometri, representasi Fourier, transformasi Laplace and Z, sampling dan rekonstruksi sinyal) dan representasi sistem LTI (persamaan diferensial, blok diagraf, fungsi sistem, pole dan zero, konvolusi, respon step dan impuls, respon frekuensi), dan dasar perancangan filter digital.

This course consists of fundamentals of signal and system analysis, with focus upon representation of continuous and discrete time signals (singularity function, exponential and geometrical complex, Fourier representation, Laplace and Z transformation, signal sampling and reconstruction) and Linear Time Invariant system representation (differential equation, block diagram, system function, pole and zero, convolution, step and impulse response, frequency response), and basic digital filter design.

Bahan Kajian: Materi pembelajaran

1. Pengenalan sinyal dan sistem / *Signal and System Introduction*
2. Sistem Linear Time Invariant (LTI) / *Linear Time Invariant System*
3. Representasi Fourier waktu kontinu dari sinyal periodik / *Fourier Representation of Continuous-Time Periodical Signal*

Course Materials:	4. Transformasi Fourier waktu kontinu / *Fourier Transform of Continuous Time Signal* 5. Transformasi Laplace / *Laplace Transform* 6. Proses sampling dan rekonstruksi sinyal: Proses sampling sinyal kontinyu, Teorema Nyquist, Rekonstruksi Sinyal, Up-sampling, Down-sampling, sampling and hold / *Signal sampling and reconstruction process: Continuous signal sampling process, Nyquist Theorem, Signal Reconstruction, Up-sampling, Down-sampling, hold and sampling* 7. Representasi Fourier waktu diskrit dari sinyal periodik / *Fourier Representation of Discrete-Time Periodical Signal* *8.* Transformasi Fourier Diskrit dan Fast Fourier Transform (FFT) / *Discrete Fourier Transform and Fast Fourier Transform (FFT)* 9. Transformasi Z / *Z Transform* 10. Perancangan filter digital: LPF, HPF, BPF, BSF, FIR, IIR / *Designing Digital Filter: LPF, HPF, BPF, BSF, FIR, IIR*
Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** 1. Alan V. Oppenheim and Alan Wilsky, "Signals and Systems," 2nd Ed., Prentice Hall. 2. L. C. Ludeman, "Fundamentals of Digital Signal Processing", Harper and Row, 1986. 3. John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis, "Digital Signal Processing: Principles, Algorithms, Applications," Prentice Hall, 1996. **Pendukung / *Supporting*:** 1. Paulo S.R. Diniz, Eduardo A.B. da Silva, dan Sergio L. Netto, "Digital Signal Processing: System Analysis and Design," Cambridge University Press, 2002. 2. Monson H. Hayes, "Digital Signal Processing," Schaum's Outlines Series, McGraw Hill, 1999. *3.* Andre Quinquins, "Digital Signal Processing with MATLAB," John Wiley, 2007.
Dosen Pengampu ***Lecturer***	Nada Fitrieyatul Hikmah, S.T., M.T. M. Yazid, B.Eng., M.Eng. Prof. Dr. Ir. Mohammad Nuh, DEA Eko Agus Suprayitno, S.Si., M.T. Muhammad Adib Syamlan, S.T., M.T. Rasyida Shabihah Zukro Aini, S.T., M.T. Nabila Puspita Firdi S.T, M.Sc.
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	Calculus 2

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa memahami dasar analisa sinyal dan sistem *Students understand fundamental signal and system analysis*	• Mampu menentukan klasifikasi sebuah sinyal berdasarkan karakteristiknya • Mampu melakukan analisa terhadap suatu sinyal • Mampu menentukan karakteristik dari sebuah sistem • *Able to classify signal based on its characteristics* • *Able to analyze certain signal* • *Able to determine characteristics of a system* •	• Tugas Tertulis 1 Melakukan analisa dasar terhadap sinyal Menentukan karakteristik sebuah sistem • *Written Task 1 Basic analysis of signal, determining system characteristics*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 4 x 50”] [BM : 4 x 60”] [PT : 4 x 50”] • *Presentation and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 4 x 50”]* *[SA : 4 x 60”]* *[SS : 4 x 50”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Pengertian Sinyal dan Sistem • Klasifikasi Sinyal • Macam-macam sinyal • Karakteristik sistem • *Understanding Signal and System* • *Signal Classification* • *Types of Signal* • *System Characteristics*	*7.5*
2	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan analisa terhadap sistem linear dan tidak berubah	• Mampu menentukan respon sebuah sistem dengan	• Tugas Tertulis 2	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 4 x 50”]	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS.	• Sistem LTI • Respon terhadap unit Impuls	**5**

	terhadap waktu (LTI) pada domain waktu *Students understand and able to analyze Linear Time Invariant System in time domain*	menggunakan konvolusi ● Mampu menentukan respon terhadap unit impuls dan step berdasarkan persamaan beda dan diferensial ● Mampu menentukan karakterstik sebuah sistem LTI ● *Able to determine system's response using convolution* ● *Able to determine the response of impulse unit and step based on differential equation* ● *Able to determine LTI System characteristics* ●	Menghitung respon sistem dengan menggunakan konvolusi; Menentukan karakteristik sistem LTI berdasarkan respon terhadap unit impuls; Menghitung respon terhadap unit impuls dan step dengan menggunakan persamaan diferensial dan beda ● *Written Task 2 Calculate system's response using convolution; determining LTI System's characteristics*	[BM : 4 x 60"] [PT : 4 x 50"] ● *Presentation and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 4 x 50"]* *[SA : 4 x 60"]* *[SS : 4 x 50"]*	● *Chat and discussion in ITS platform forum.*	● Konvolusi waktu kontinu dan diskrit ● Karekteristik sistem LTI berdasarkan respon terhadap unit impuls ● Respon terhadap unit impuls dan step dengan menggunakan persamaan differensial dan beda ● *LTI System* ● *Response of unit impulse* ● *Continuous and Discrete Time convolution* ● *LTI System Characteristics based on response of unit impulse* ● *Response of impulse and step units using differential equations*	

			based on respons of unit impulse and step using differential equation •				
3,4	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan analisa sinyal waktu kontinu seperti fungsi singular, eksponensial dan geometri kompleks, representasi dan transformasi Fourier *Students understand and are able to analyze continuous-time signal such as: singularity function, exponential and geometrical complex, Fourier transform and representation*	• Mampu merepresentasikan sinyal dalam bentuk Representasi atau Transformasi Fourier sesuai dengan karakteristiknya • Mampu melakukan analisa sinyal dan sistem dalam domain frekuensi dan mentransformasi balik ke domain waktu • Mampu melakukan analisa sinyal dalam domain frekuensi dengan menggunakan	• Tugas Tertulis 3 Merepresentasikan sinyal periodik dalam bentuk Representasi Fourier Menentukan transformasi sinyal menggunakan karakteristik Representasi Fourier Merepresentasikan sinyal waktu kontinu dalam bentuk Transformasi Fourier Menentukan respon	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 2 x 4 x 50”] [BM : 2 x 4 x 60”] [PT : 2 x 4 x 50”] • *Presentation and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 2 x 4 x 50”]* *[SA : 2 x 4 x 60”]* *[SS : 2 x 4 x 50”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Representasi Fourier dalam bentuk Trigonometri • Representasi Fourier dalam bentuk kompleks eksponensial • Karakteristik Representasi Fourier • Tranformasi Fourier • Karakteristik Transformasi Fourier • *Representing Fourier through Trigonometry* • *Fourier representation using exponential complex*	**12.5**

		MATLAB ● *Able to represent signal according to the representation or Fourier's transformation according to the characteristics* ● *Able to analyze signal and system in frequency domain and transform it back to time domain* ● *Able to analyze signal in frequency domain using MATLAB*	frekuensi sebuah sistem berdasarkan karakteristik Transformasi Fourier ● Tugas Pemrograman 3 Membuat program untuk merepresentasikan sinyal dalam domain frekuensi ● *Written Task 3 Representing periodic signals in Fourier representation, determining signal transformation using Fourier's representation characteristics, Representing continuous-ti*			● *Fourier representation characteristics* ● *Fourier Transformation* ● *Fourier transformartion characteristics*	

			me signals by Fourier Transformation, Determining frequency response of system based on Fourier's transformation characteristics ● *Programming Task 3 Create a program to represent signal in frequency domain*				
5	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan analisa terhadap sistem linear dan tidak berubah terhadap waktu (LTI) pada domain Laplace. *Students understand and able to analyze Linear*	● Mampu merepresentasikan sinyal dan sistem pada domain Laplace ● Mampu menentukan respon sistem LTI pada domain Laplace dan mentransformasikan	● Tugas Tertulis 4 Merepresentasikan sinyal dan sistem LTI pada domain Laplace Melakukan analisa terhadap	● Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 4 x 50"] [BM : 4 x 60"] [PT : 4 x 60"] ● *Presentation and brainstorming, ask and answer.*	● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. ● *Chat and discussion in ITS platform forum.*	● Transformasi Laplace ● Analisa Sistem LTI pada domain Laplace: Fungsi Transfer, Diagram Pole dan Zero ● *Laplace Transformation*	**12.5**

	Time Invariant System in Laplace domain	kembali pada domain waktu ● Mampu menganalisa kestabilan sistem berdasarkan diagram pole dan zero ● *Able to represent signal and system on Laplace domain* ● *Able to determine LTI System response on Laplace domain and transform back to time domain* ● *Able to analyze system stability based on pole and zero diagram*	sinyal dan sistem LTI pada domain Laplace ● Quiz 1 ● *Written Task 4 Represent LTI signal and system on Laplace domain Analyze signal and LTI system on Laplace domain* ● *Quiz 1*	*[FF : 4 x 50”]* *[SA : 4 x 60”]* *[SS : 4 x 60”]*		● *LTI System Analysis on Laplace domain: Transfer Function, Pole and Zero Diagram*	
6,7	Mahasiswa mampu melakukan proses sampling dan rekonstruksi sinyal *Students able to do signal sampling and signal reconstruction process*	● Mampu melakukan sampling sinyal menjadi sinyal diskrit ● Mampu merekonstruksi ulang sinyal diskrit menjadi sinyal kontinu ● *Able to sample signal into a discrete signal* ● *Able to reconstruct discrete signal into continuous signal*	● Tugas Pemrograman 4 Membuat program untuk melakukan sampling sinyal kontinu dan merekonstruksi nya kembali ● *Programming Task 4 Creating a program to sample*	● Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 2 x 4 x 50”] [BM : 2 x 4 x 60”] [PT : 2 x 4 x 60”] ● *Presentation and brainstorming, ask and answer.* *[FF :* 2 x *4 x 50”]* *[SA :* 2 x *4 x 60”]* *[SS :* 2 x *4 x 60”]*	● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. ● *Chat and discussion in ITS platform forum.*	● Sampling and Hold ● Rekonstruksi sinyal diskrit menjadi sinyal kontinu ● *Sampling and Hold* ● *Discrete signal reconstruction into continuous signal*	**2.5**

			continuous signal and reconstruct it back				
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** ***MID-SEMESTER EXAM***						**15**
9-10	Mahasiswa mampu melakukan proses sampling dan rekonstruksi sinyal, dan menganalisis sinyal pada domain frekuensi *Students able to do signal sampling and signal reconstruction process, and analyze the signal in frequency domain.*	• Mampu melakukan sampling sinyal menjadi sinyal diskrit • Mampu merekonstruksi ulang sinyal diskrit menjadi sinyal kontinu • Mampu menganalisis sinyal pada domain frekuensi • *Able to sample signal into a discrete signal* • *Able to reconstruct discrete signal into continuous signal* • *Able to analyze signal in the frequency domain*	• Tugas Pemrograman 4 Membuat program untuk melakukan sampling sinyal kontinu dan menganalisis di domain frekuensi • *Programming Task 4 Creating a program to sample continuous signal and reconstruct it back and analyze in the frequency domain*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 2 x 4 x 50”] [BM : 2 x 4 x 60”] [PT : 2 x 4 x 60”] • *Presentation and brainstorming, ask and answer.* *[FF :* 2 x *4 x 50”]* *[SA :* 2 x *4 x 60”]* *[SS :* 2 x *4 x 60”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Sampling and Hold • Rekonstruksi sinyal diskrit menjadi sinyal kontinu • Discrete Fourier Transform • *Sampling and Hold* • *Discrete signal reconstruction into continuous signal*	10
11	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan analisa terhadap sistem linear dan tidak berubah	• Mampu merepresentasikan sinyal dan sistem pada domain Laplace	• Tugas Tertulis 6 Merepresenta	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 4 x 50”]	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS.	• Transformasi Z • Karakteristik Transformasi Z	2.5

	terhadap waktu (LTI) pada domain Z *Students understand and able to analyze Linear Time Invariant System in Z domain*	• Mampu menentukan respon sistem LTI pada domain Laplace dan mentransformasikan kembali pada domain waktu • *Able to represent signal and system in Laplace domain* • *Able to determine LTI System response in Laplace domain and transform it back to time domain*	sikan sinyal dan sistem LTI pada domain Z Melakukan analisa terhadap sinyal dan sistem LTI pada domain Z • *Written Task 6 Represent signal and LTI system in Z domain, able to analyze signal and LTI Systems in Z domain*	[BM : 4 x 60"] [PT : 4 x 60"] • *Presentation and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 4 x 50"]* *[SA : 4 x 60"]* *[SS : 4 x 60"]*	• *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Analisa sistem LTI dengan Transformasi Z • *Z Transformation* • *Z Transformation characteristics* • *LTI System analysis using Z Transformation*	
12,13 ,14	Mahasiswa mampu merancang filter digital dengan metode FIR dan IIR *Students are able to design digital filters using FIR and IIR methods*	• Mampu mendesain filter digital sesuai dengan ketentuan • *Able to design digital filter as required*	• Tugas Pemrograman 6 Membuat program filter digital sederhana • Quiz 2	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 4 x 50"] [BM : 3 x 4 x 60"] [PT : 3 x 4 x 60"] • *Presentation and brainstorming, ask and answer.* *[FF :* 3 x *4 x 50"]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• LPF (Low Pass Filter) • HPF (High Pass Filter) • BPF (Band Pass Filter) • FIR (Finite Impulse Response)	15

			• *Programming Task 6 Creating simple digital filter* • *Quiz 2*	*[SA :* 3 x *4 x 60"]* *[SS :* 3 x *4 x 60"]*		• IIR (Infinite Impulse Response)	
15-16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***FINAL-SEMESTER EXAM***						**20**

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Document Code**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Rangkaian Listrik Lanjut dan laboratorium ***Advanced Electric Circuits and Laboratory***	EB234305	Biomedical Instrumentation and Signal Processing	T=3	P=0	III	Nov 9, 2022

OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***	**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***	**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***
	(Dr. Rachmad Setiawan S.T., M.T.)	**(Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T.)**	**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-04 *PLO-04*	Mampu **menerapkan** Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika. *Able to **apply** Natural Sciences and Mathematics in the field of Biomedical Engineering.*
	CPL-06 *PLO-06*	Mampu **merancang** dan **melaksanakan** eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, **menganalisa** dan **menginterpretasi** data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan. *Able to **design** and **implement** laboratory experiment and / or field experiments, **analyze** and **interpret** data, and use objective assessments to draw conclusions.*

	CPL-08 *PLO-08*	Mampu **mendesain** komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan **mengenali/memanfaatkan** sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global *Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan teori tentang *sinusoidal* dan *phasor* *Students are able to understand and explain the theory of sinusoid and phasor.*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan dan menganalisa rangkaian AC *steady state* *Students are able understand, explain, and analyze AC steady state circuit*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan teori tentang analisa daya (*power analysis*) *Students are able to understand and explain the theory of power analysis*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan dan menganalisa rangkaian *magnetic coupled* *Students are able to understand, explain, and analyze magnetic coupled circuit*
	CP MK 5 ***CLO 5***	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan teori tentang respon frekuensi *Students are able to understand and explain the theory of frequency response*

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*				√								
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*								√				
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*						√						
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*						√						
CPMK 5 / SUB CPMK 5 *CLO 5 / LLO 5*						√						

Diskripsi Singkat MK

Mata kuliah Rangkaian Listrik Lanjut dan Laboratorium merupakan mata kuliah wajib yang membahas materi lanjutan dari rangkaian listrik dasar baik secara teori maupun praktek. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa memahami tentang teori rangkaian AC, analisa daya, tranformator dan lain-lain. Selain itu, mata kuliah ini juga bertujuan agar mahasiswa mampu melakukan eksperimen mengenai teori yang sudah dipelajari dan dipahami baik untuk materi rangkaian listrik dasar maupun rangkaian listrik lanjut, sehingga mahasiswa bisa terlatih dan terampil dalam menggunakan peralatan atau tools untuk melakukan pengukuran besaran listrik atau turunannya, melakukan eksperimen dengan peralatan dan prosedur yang benar untuk mengumpulkan data serta kemudian menganalisanya untuk mendapatkan karakteristik (sifat) rangkaian (sistem). Dengan pemahaman teori dan keterampilan dalam laboratorium tersebut, mahasiswa diharapkan mampu menerapkannya terutama pada disiplin ilmu biomedik.

Short Description of Course

Advance Electrical Circuit and laboratory is a fundamental course which both theoritically and practically studies the electrical circuit in advance. this course aims for the student to understand the AC circuit theory, power analysis, transformator, etc. Moreover, the course also aims for the student to be able to do the experiment regarding both the theory of basic electrical cicuit and advance electrical circuit, so that the student could be trained and capable for using the tools of electrical scalar measurement or it derivation, do the experiment with the proper tools and procedure for collecting the data followed by analyzing the characterics of the circuit. With both the knowledge and laboratory capability, in hope that the students are able to apply it in the biomedical discipline

Bahan Kajian: Materi pembelajaran ***Course Materials:***	1. Rangkaian AC *steady state / AC steady state circuit* 2. *Power analysis / power analysis* 3. *Mutual inductance*, *energy* dan transformator linier / *Mutual inductance, energy, and linear Transformator* 4. Keterampilan mengenai hukum dasar dan teori rangkaian / *capability of fundamental law and circuit theory* 5. Keterampilan mengenai penyederhanaan rangkaian dan transfer daya / *capability of circuit simplification and power tranfer* 6. Keterampilan mengenai sifat rangkaian / *capability of circuit characteriztic* 7. Keterampilan mengenai rangkaian transien DC / *capability of DC transient circuit* 8. Keterampilan mengenai resonansi / *capability of resonant*
Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** 1. Pujiono, "Rangkaian Listrik", Graha Ilmu, Yogyakarta, 2013. 2. Alexander Charles K., Sadiku Matthew O. N., "Fundamentals of Electric Circuit Fourth edition", McGraw-Hill, New York, 2009. **Pendukung / *Supporting*:** 1. Hyatt, William H., Kemmerly Jack E, "Engineering circuit analysis", McGraw-Hill, New York, 1983. **2.** Edminister Josep A., "Electric Circuit, Schaum series", McGraw-Hill, New York, 1983
Dosen Pengampu ***Lecturers***	
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	-

Mg ke/ *Week*	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)***	**Penilaian / *Assessment***		**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]***	**Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]***	**Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)**
		Indikator / *Indicator*	**Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques***			

(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
1-3	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan teori tentang *sinusoidal* dan *phasor*. *Students are able to understand and explain the*	• Mampu menghitung *sinusoidal* dan *phasor* • Mampu mengidentifikasi hubungan *phasor* dengan elemen rangkaian • Mampu menghitung impedansi dan admitansi • Mampu menghitung kombinasi impedansi • Mampu memberikan kesimpulan yang sesuai hukum dasar dan teori rangkaian untuk praktikum • *Able to calculate sinusoids and phasor*	**Non-tes :** • **Tugas 1:** Mengerjakan soal perhitungan mengenai *sinusoidal* dan *phasor* (Tugas Tertulis) • **Praktikum 1** : Hukum dasar dan teori rangkaian (Praktikum Lab) ***Non-test :*** • ***Task 1:***	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab, tugas. [TM : 3x (3 x 50")] [BM : 3x (2 x 60")] [PT : 3x (2 x 60")] • *Presentation and brainstorming, ask*	• Daring dan luring melalui Share ITS • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Pengenalan sinusoidal • Pengenalan *phasor* • Hubungan *phasor* dengan elemen rangkaian • Impedansi dan admitansi • Kombinasi impedansi • Review hukum dasar dan teori rangkaian untuk praktikum **[Link materi di MyITSClassroom]** • *Data Characteristics*	**Tugas 1: 5** **Praktikum 1: 8**

	theory of sinusoid and phasor.	• *Able to identify the relationship between phasor and circuit element* • *Able to calculate impedance and admitance* • *Able to calculate the combination of impedance* • *Able to correctly summarize the fundamental law and circuit theory for lab work*	*Finding the caclulation problem regarding sinusoids and phasor* • ***Lab work I:*** *Fundamental law and circuit theory (lab work)*	*and answe, assignmentr.* *[FF :* 3x (3 x 50")*]* *[SA :* 3x (2 x 60")*]* *[SS :* 3x (2 x 60")*]*		• *Levels of Measurement* • *Data Representation with Graph* • *Data Representation with Table*	
4-6	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan dan menganalisa rangkaian AC *steady state.*	• Mampu menentukan teknik analisa rangkaian AC: analisa noda dan mesh • Mampu menghitung teorema rangkaian: superposisi dan transformasi • Mampu menghitung rangkaian pengganti thevenin dan norton • Mampu memberikan kesimpulan yang sesuai teori peneyederhanaan rangkaian dan transfer	**Non-tes :** • **Tugas 2:** Mengerjakan soal perhitungan mengenai analisa rangkaian AC analisa node dan mesh, teorema rangkaian superposisi dan transformasi sumber (Tugas Tertulis) • **Tugas 3:** Mengerjakan soal perhitungan	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab, tugas. [TM : 3x (3 x 50")] [BM : 3x (2 x 60")] [PT : 3x (2 x 60")]	• Daring dan luring melalui Share ITS	• Teknik analisa rangkaian AC : analisa node dan mesh • Teorema rangkaian : superposisi dan transformasi sumber • Rangkaian pengganti thevenin dan norton • Review teori penyederhanaan rangkaian dan	**4**

	Students are able understand, explain, and analyze AC steady state circuit	daya rangkaian DC untuk praktikum ● *Able to determine the AC circuit analysis technique: node and mesh analysis* ● *Able to calculate circuit theorem: superposition and source transformation* ● *Able to calculate the alternate circuit of Thevenin and norton* ● *Able to correctly summarize the simplification theory and DC circuit power transfer for lab work*	mengenai analisa rangkaian pengganti thevenin dan norton (Tugas Tertulis) ***Non-test :*** ● ***Task 2:*** Finding the calculation problem regarding AC circuit analysis and mesh ● ***Task 3:*** Finding the calculation problem regarding thevenin and norton alternate circuit analysis	● *Presentation and brainstorming, ask and answer, assignment.* *[FF :* 3x (3 x 50")*]* *[SA :* 3x (2 x 60")*]* *[SS :* 3x (2 x 60")*]*	● *Chat and discussion in ITS platform forum.*	transfer daya rangkaian DC untuk praktikum ● *AC circuit analyzing technique : noda analysis and mes* ● *Circuit theorem: superposition and source transformation* ● *Alternate circuit of thevenin and norton* ● *Simplification circuit theory and DC circuit power transfer review for lab work*	
7-9	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan teori tentang	● Mampu menganalisa daya (power analysis): *instantaneous and avarage power,*	**Non-tes :** ● **Tugas 4:** Mengerjakan soal perhitungan	● Kuliah dan brainstorming, tanya jawab,tugas. [TM : 2x (3 x 50")]	● Daring dan luring melalui Share ITS	● Analisa daya (*power analysis*) *: instantaneous and*	**12**

	analisa daya (*power analysis*) *Students are able to understand and explain the theory of power analysis*	*maximum avarage power transfer, effective or RMS value, apparent power and power factor, complex power, conservation of AC power, power factor correction* ● Mampu memberikan kesimpulan yang sesuai sifat rangkaian untuk praktikum ● *Able to do analyze the power: instantaneous and avarage power, maximum avarage power transfer, effective or RMS value, apparent power and power factor, complex power, conservation of AC power, power factor correction* ● *Able to correctly summarize the theory of circuit characteristic review for lab work*	mengenai analisa daya pada rangkaian AC ● **Praktikum 3:** Sifat rangkaian (Praktikum Lab) ***Non-test :*** ● ***Task 4:*** *Finding the calculation problem regarding power analysis in AC circuit* ● ***Lab work 3:*** *Circuit characteristic (lab work)*	[BM : 2x (3 x 50")] [PT : 2x (3 x 50")] ● *Presentation and brainstorming, ask and answe, assingment.* *[FF :* 2x (3 x 50")*]* *[SA :* 2x (3 x50")*]* *[SS :* 2x (3 x 50")*]*	● *Chat and discussion in ITS platform forum.*	*avarage power, maximum avarage power transfer, effective or RMS value, apparent power and power factor, complex power, conservation of AC power, power factor correction* ● Review teori mengenai sifat rangkaian untuk praktikum ● *Power analysis: instantaneous and avarage power, maximum avarage power transfer, effective or RMS value, apparent power and power factor, complex power, conservation of AC power, power factor correction*	

						● *Theory of circuit characteristic review for lab work*	
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** ***MID-SEMESTER EXAM***						**30**
10-12	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan dan menganalisa rangkaian *magnetic coupled* *Students are able to understand, explain, and*	●Mampu menghitung *Mutual Inductance, energy* dan transformator linier: pengenalan transformer, pengenalan *mutual inductance*, energi pada coupled circuit, transformer linier dan ideal, aplikasi ● Mampu memberikan kesimpulan yang sesuai review rangkaian transien DC untuk praktikum ● *Able to calculate mutual inductance, energy and linear*	**Non-tes :** ● **Tugas 5:** Mengerjakan soal perhitungan mengenai analisa rangkaian *magnetic coupled* (Tugas Tertulis) ● **Praktikum 4:** Rangkaian transien DC (Praktikum Lab) ***Non-test :*** ● ***Task 5:***	● Kuliah dan brainstorming, tanya jawab, tugas. [TM : 3x (3 x 50")] [BM : 3x (3 x 50")] [PT : 3x (3 x 50")] ● *Presentation and brainstorming, ask*	● Daring dan luring melalui Share ITS ● *Chat and discussion in*	●*Mutual inductance, energy* dan transformator linier : pengenalan transformer, pengenalan *mutual inductance*, energi pada coupled circuit, transformer linier dan ideal, aplikasi ●Review rangkaian transien DC untuk praktikum ●*Mutual inductance, energy and linier transformator :*	**5**

	analyze magnetic coupled circuit	*transformator: pengenalan transformer, pengenalan mutual inductance, energi pada cupled circuit, linear and ideal transformator, application* ● *Able to correctly summarize the DC transient review for lab work*	*Solving the calculation regarding magnetic coupled circuit* ● ***Lab work 4:*** *DC transient circuit (lab work)*	*and answer, assignment.* *[FF :* 3x (3 x 50”)*]* *[SA :* 3x (3 x50”)*]* *[SS :* 3x (3 x 50”)*]*	*ITS platform forum.*	*tranformator introduction, mutual inductance introduction, energy in coupled circuit, linear and ideal transformator, application* ● *DC transient circuit review for lab work*	
13-15	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan teori tentang respon frekuensi. *Students are able to understand and explain the*	● Mampu menghitung respon frekuensi: fungsi alih, decibel, bode plot, rangkaian resonansi seri dan parallel, rangkaian filter pasif ● *Able calculate the frequency response: transfer function, decible, bode plot,*	**Non tes:** ● **Tugas 6:** Mengerjakan soal perhitungan mengenai respon frekuensi (Tugas Tertulis) ● **Praktikum 5** : Rangkaian resonansi (Praktikum Lab) ***Non-test:*** ● ***Task 6:***	● Kuliah dan brainstorming, tanya jawab, tugas. [TM : 3x (3 x 50”)] [BM : 3x (3 x 50”)] [PT : 3x (3 x 50”)] ● *Presentation and brainstorming, ask*	● Daring dan luring melalui Share ITS ● *Chat and discussion in*	● Respon frekuensi : fungsi alih, decibel, bode plot, rangkaian resonansi seri dan parallel, rangkaian filter pasif ● *Frequency response: Transfer function, decibel, bode plot,*	**5**

	theory of frequency response	*series and parallel resonant circuit, passive filter circuit*	*Solving the calculation regarding frequency response* ● ***Lab work 5:*** *Resonant circuit*	*and answer, assignment.* *[FF :* 3x (3 x 50")*]* *[SA :* 3x (3 x50")*]* *[SS :* 3x (3 x 50")*]*	*ITS platform forum.*	*series resonant and parallel circuit, passive filter circuit*	
16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***FINAL-SEMESTER EXAM***						**40**

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS** **DEPARTEMEN TEKNIK BIOMEDIK**						**Kode Dokumen**
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER							
MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**			**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Metode Numerik	EB234306	Ilmu Dasar Teknik	T=3	P=0		III	27 Oktober 2023
OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***			**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***	
	(Muhammad Yazid, B.Eng., M.Eng.)		**(Dr. Rachmad Setiawan S.T., M.T.)**			**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**	
Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***						
	CPL-04 ***PLO-04***	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika. *Able to apply Natural Sciences and Mathematics in the field of Biomedical Engineering.*					
	CPL-05 ***PLO-05***	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika. *Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics.*					
	CPL-06	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan.					

	PLO-06	*Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions.*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Menguasai konsep galat, representasi bilangan, teorema Taylor, persamaan non-linear, persamaan linear, interpolasi, regresi, integrasi numerik, turunan numerik dan persamaan differensial. *Mastering the concept of error, number representation, Taylor theorem, non-linear equations, linear equations, interpolation, regression, numerical integration, numerical derivatives and differential equations*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mampu menerapkan algoritma numerik untuk melakukan perhitungan galat, menyelesaikan teorema taylor, persamaan non-linear, persamaan linear, interpolasi, regresi, integrasi numerik, turunan numerik dan persamaan differensial. *Able to apply numerical algorithms to perform error calculations, solve Taylor's theorems, non-linear equations, linear equations, interpolations, regression, numerical integration, numerical derivatives and differential equations.*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mampu menerapkan bahasa pemrograman atau tool lain untuk implementasi algoritma numerik. *Able to implement programming languages or other tools for implementing numerical algorithms.*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri. *Demonstrate an attitude of responsibility for work in their field of expertise independently.*
	CP MK 5 ***CLO 5***	Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki *Working together to be able to make the most of their potential*
Peta CPL – CP MK ***Map of PLO - CLO***		

	CPL-01	**CPL-02**	**CPL-03**	**CPL-04**	**CPL-05**	**CPL-06**	**CPL-07**	**CPL-08**	**CPL-09**	**CPL-10**	**CPL-11**	**CPL-12**
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*				√								
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*					√							
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*						√						

	CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*						√						
	CPMK 5 / SUB CPMK 5 *CLO 5 / LLO 5*						√						

Diskripsi Singkat MK ***Short Description of Course***	Mata kuliah ini bertujuan untuk mengembangkan pemahaman dasar tentang algoritma numerik dan keterampilan untuk menerapkan algoritma numerik untuk memecahkan masalah matematika di komputer. Pada mata kuliah ini, mahasiswa akan mempelajari tentang bagaimana menyelesaikan suatu permasalahan matematis dengan menggunakan pendekatan algoritma numerik. Topik-topik yang akan dipelajari antara lain galat, representasi bilangan, teorema Taylor, persamaan non-linear, persamaan linear, interpolasi, regresi, integrasi numerik, turunan numerik dan persamaan differensial. *This course aims to develop a basic understanding of numerical algorithms and skills for applying numerical algorithms to solve mathematical problems in computers. In this course, students will learn about how to solve a mathematical problem using a numerical algorithm approach. Topics to be studied include errors, number representations, Taylor theorems, non-linear equations, linear equations, interpolations, regression, numerical integration, numerical derivatives and differential equations.*
Bahan Kajian: Materi pembelajaran ***Course Materials:***	1. Analisa Galat, representasi bilangan, Teorema Taylor / Error Analysis, number representation, Taylor's Theorem 2. Persamaan non linier / *Non-linear equations* 3. Persamaan linier / *Linear equations* 4. Regresi / *Regression* 5. Interpolasi / *Interpolation* 6. Integrasi numerik / *Numerical intergation* 7. Turunan Numerik / *Numeric derivative* 8. Persamaan Differensial / *Differential equations*
Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** 1. Steven C. Chapra, Raymond P. Canale. NUmerical Methods for Enginers Sixth Edition. Mc Graw Hill Education, New York, 2015. 2. Greenbaum and T. P. Chartier. Numerical Methods: Design, Analysis and Computer Implementation of Algorithms. Princeton University Press, 2012. 3. W. H. Press, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, B. P. Flannery. Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing. Cambridge University Press, 2007. **Pendukung / *Supporting*:**

	1. L. R. Scott. Numerical Analysis. Princeton University Press, 2011. *2.* E. Suli, D. F. Mayers. An Introduction to Numerical Analysis. Cambridge University Press, 2003.
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Muhammad Yazid, B.Eng., M.Eng. Eko Agus Suprayitno, S.Si, M.T. Nada Fitrieyatul Hikmah, S.T., M.T. Rasyida Shabihah Zukro Aini, S.T., M.T. Nabila Puspita Firdi S.T, M.Sc. Rezki El Arif, S.T., M.T., Ph.D Fauzan Arrofiqi, S.T., M.T., Ph.D.
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	Basic Programming

Mg Ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik/ *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
1,2	Mahasiswa memahami dan mampu Menguasai konsep analisa Galat, representasi bilangan, Teorema Taylor. *Students understand and are able to master the concept of Error analysis, number representation, Taylor's Theorem.*	• Mengetahui berbagai cara pengukuran galat dan sumber – sumber galat. • Mengetahui metode representasi biner dan representasi float. • Mengetahui dan mampu menjelaskan teorema taylor dan deret taylor. • *Know the various ways of measuring errors and sources of error* • *Know the binary and float representation methods.*	•	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] • *Lectures and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 60”]* *[SA : 3 x 60”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum*	• Kontrak kuliah: - Motivasi belajar - Rencana pembelajaran - Aturan-aturan perkuliahan - Tujuan perkuliahan - Sistem penilaian, buku ajar/sumber pustaka • Pengukuran galat, sumber – sumber galat, propagasi galat, representasi biner, representasi float, teorema taylor, deret taylor	

		• *Know and be able to explain Taylor Theorems and Taylor series.*				• *Course contract:* *- Motivation to learn* *- Lesson plan* *- Lecture rules* *- Course objective* *- Assessment system, textbooks / library resources* • *Error measurement, error sources, error propagation, binary representation, float representation, Taylor Theorem, Taylor series*	
3,4	Mahasiswa memahami dan mampu Menguasai konsep persamaan non linier. *Students understand and are able to master the concept of non-linear equations.*	• Mengetahui dan mampu menjelaskan persamaan kuadrat dan persamaan kubik. • Mengetahui dan mampu menjelaskan persamaan metode tertutup menggunakan	**Non-tes :** **Tugas 1 tahap 1:** • Mengerjakan soal-soal yang berhubungan dengan teorema taylor dan deret taylor • Mengerjakan soal-soal yang	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] • *Lectures, discussion, ask and answer, exercise, assignment [FF : 3 x 50”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • *Chat and discussion in ITS platform forum*	• Persamaan kuadrat, persamaan kubik, metode tertutup menggunakan biseksi dan regulafalsi, metode terbuka menggunakan titik tetap dan Newton-Rhapson.	**7.5**

		biseksi dan regulafalsi. ● Mengetahui dan mampu menjelaskan persamaan metode terbuka menggunakan titip tetap dan Newton-Rhapson. ● *Know and be able to explain quadratic equations and cubic equations.* ● *Know and be able to explain closed method equations using bisection and regula falsi.* ● *Know and be able to explain open method equations using fixed points and Newton-Rhapson.*	berhubungan dengan regulafalsi, dan Newton-Rhapson. ***Non-test:*** ***Task 1 stage 1:*** ● *Solve question related to Taylor Theorem and Taylor series* ● *Solve question related to regula falsi and Newton-Rhapson.*	*[SS : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]*		● *Quadratic equations, cubic equations, closed methods using bisection and regulafalsi, open methods using fixed points and Newton-Rhapson*	
5,6	Mahasiswa memahami dan mampu Menguasai konsep persamaan linier *Students understand and are able to master the concept of linear equations*	● Mengetahui dan mampu menjelaskan aljabar matriks. ● Mengetahui dan mampu menjelaskan eliminasi Gauss, dan eleminasi Gauss	●	● Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”]	● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS	● Aljabar matriks, eliminasi Gauss, eleminasi Gauss Jordan, Gauss-Seidel, Jacobbi	

		Jordan, Gauss-Seidel, Jacobbi ● *Know and be able to explain the matrix algebra.* ● *Know and be able to explain the Gauss elimination, and Gauss Jordan elimination, Gauss-Seidel, Jacobbi.*		● *Lectures, discussion, ask and answer, exercise, assignment [FF : 3 x 50”] [SS : 3 x 50”] [SA : 3 x 50”]*	● *Chat and discussion in ITS platform forum*	● *Matrix algebra, Gauss elimination, Gauss Jordan elimination, Gauss Seidel, Jacobbi*	
7	Mahasiswa memahami dan mampu Menguasai konsep regresi *Students understand and are able to master the concept of regression*	● Mengetahui dan mampu menjelaskan regresi linier. ● Mengetahui dan mampu menjelaskan regresi non linier. ● Mengetahui dan mampu menjelaskan regresi polinomial. ● Mampu merealisasikan metoda ke dalam perhitungan manual dan program komputer. ● Mahasiswa Mampu memahami	**Non-tes :** **Tugas 1 tahap 2:** ● Mengerjakan soal terkait Aljabar matriks, eliminasi Gauss. ● Mengerjakan soal dan komputasi terkait eleminasi Gauss Jordan, dan Gauss-Seidel. ● Mengerjakan soal dan	● Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] ● *Lectures, discussion, ask and answer, exercise, assignment [FF : 3 x 50”] [SS : 3 x 50”] [SA : 3 x 50”]*	● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS ● *Chat and discussion in ITS platform forum*	● Regresi linier, ● regresi non linier, ● regresi polinomial ● *Linear regression* ● *Non-linear regression* ● *Polynomial regression*	**7.5**

		Penamaan arah bagian tubuh. ● *Know and be able to explain linear regression* ● *Know and be able to explain non-linear regression* ● *Know and be able to explain polynomial regression* ● *Able to realize method into manual calculations and computer programs* ● *Students are able to understand the naming of the direction of body parts*	komputasi terkait Regresi linier, regresi non linier,dan regresi polinomial ***Non-test:*** ***Task 1 stage 2:*** ● *Solve questions related to matrix algebra, Gauss elimination* ● *Solve questions and computations related to Gauss Jordan elimination, and Gauss-Seidel* ● *Solve questions and computations related to linear regression, and polynomial regression*				
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER**						**35**

	MID-SEMESTER EXAM						
9, 10	Mahasiswa memahami dan mampu Menguasai konsep interpolasi. *Students understand and are able to master the concept of interpolation.*	• Mengetahui dan mampu menjelaskan metode langsung. • Mengetahui dan mampu menjelaskan metode selisih terbagi Newton. • Mengetahui dan mampu menjelaskan metode Lagrange. • Mengetahui dan mampu menjelaskan metode Spline. • *Know and be able to explain direct method* • *Know and be able to explain Newton's method of divided differences.* • *Know and be able to explain Lagrange method.* • *Know and be able to explain Spline method*		• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] • *Lectures, discussion, ask and answer, exercise, assignment* *[FF : 3 x 50"]* *[SS : 3 x 50"]* *[SA : 3 x 50"]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • *Chat and discussion in ITS platform forum*	• Metode langsung • Metode selisih terbagi Newton • Metode Lagrange • Metode Spline • *Direct method* • *Newton's method of divided differences* • *Lagrange method* • *Spline method*	

11, 12	Mahasiswa memahami dan mampu Menguasai konsep integrasi Numerik. *Students understand and are able to master the concept of Numerical integration*	• Mengetahui dan mampu menjelaskan aturan trapesium. • Mengetahui dan mampu menjelaskan aturan Simpson 1/3rd, aturan simpson's 3/8 • *Know and be able to explain trapezoidal rule.* • *Know and be able to explain Simpson's 1/3 rule, and Simpson's 3/8 rule.*	**Non-tes :** **Tugas 2 tahap 1:** • Mengerjakan soal dan komputasi terkait Metode langsung, metode selisih terbagi Newton, • Mengerjakan soal dan komputasi terkait Aturan trapesium, aturan Simpson 1/3rd. ***Non-test:*** ***Task 2 stage 1:*** • *Solve questions and computations related to direct method, Newton's method of*	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] • *Lectures, discussion, ask and answer, exercise, assignment* *[FF : 3 x 50"]* *[SS : 3 x 50"]* *[SA : 3 x 50"]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • *Chat and discussion in ITS platform forum*	• Aturan trapesium, aturan Simpson 1/3rd, aturan simpson 3/8 • *Trapezoidal rule, Simpson's 1/3 rule, Simpson's 3/8 rule*	**7.5**

			divided differences. ● *Solve questions and computations related to trapezoidal rule, Simpson's 1/3 rule.*				
13	Mahasiswa memahami dan mampu Menguasai konsep turunan numerik *Students understand and are able to master the concept of numerical derivatives*	● Mengetahui dan mampu menjelaskan metoda pendekatan tengah. ● Mengetahui dan mampu menjelaskan metoda pendekatan maju. ● Mengetahui dan mampu menjelaskan metoda pendekatan mundur. ● *Know and be able to explain the middle approach method.* ● *Know and be able to explain advanced approach method.*		● Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] ● *Lectures, discussion, ask and answer, exercise, assignment* *[FF : 3 x 50"]* *[SS : 3 x 50"]* *[SA : 3 x 50"]*	● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS ● *Chat and discussion in ITS platform forum*	● Metoda pendekatan tengah, maju, mundur ● *Middle, forward, backward approach method.*	

		• *Know and be able to explain backward approach method.*					
14	Mahasiswa memahami dan mampu Menguasai konsep persamaan diferential *Students understand and are able to master the concept of differential equations*	• Mengetahui dan mampu menjelaskan metode Euler. • Mengetahui dan mampu menjelaskan metode Runge Kutta 2nd dan Runge Kutta 3th. • Mengetahui dan mampu menjelaskan Finite Difference method • *Know and be able to explain Euler's method* • *Know and be able to explain 2nd Order Runge Kutta and 3rd Order Runge Kutta* • *Know and able to explain Finite Difference method*	**Non-tes :** **Tugas 2 tahap 2:** • Mengerjakan soal dan komputasi terkait Metode Euler, Runge Kutta ***Non-test:*** ***Task 2 stage 2:*** • *Solve questions and computations related Euler's method, Runge Kutta*	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] • *Lectures, discussion, ask and answer, exercise, assignment* *[FF : 3 x 50"]* *[SS : 3 x 50"]* *[SA : 3 x 50"]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • *Chat and discussion in ITS platform forum*	• Metode Euler, Runge Kutta 2nd, Runge Kutta 3th, Finite Difference method • *Euler's mehod, 2nd order Runge Kutta, 3rd order Runge Kutta, Finite Difference method*	**7.5**
15-16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***FINAL-SEMESTER EXAM***						**35**

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar MandirI.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS** **DEPARTEMEN TEKNIK BIOMEDIK**	**Kode Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** ***CREDITS***		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Fundamentals of Microcontrollers and Microprocessors	EB234401	Teknik Biomedik *Biomedical Engineering*	T=3	P=0	V	Feb 27, 2023
OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***		**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***	
	(Muhammad Yazid, B.Eng., M.Eng.)		**(Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T.)**		**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**	

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-02 **PLO-02**	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Biomedik, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif. Able to study and utilize science and technology in order to apply it to the field of Biomedical Engineering and able to make appropriate decisions from the results of one's own work or group work in the form of final assignment reports or forms of learning activities others whose output is equivalent to the final assignment through logical, critical, systematic and innovative thinking.

	CPL-06 ***PLO-06***	Mampu **merancang** dan **melaksanakan** eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, **menganalisa** dan **menginterpretasi** data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan Able to **design** and **implement** laboratory experiment and/or field experiments, **analyze** and **interpret** data, and use objective assessments to draw conclusions
	CPL-09 ***PLO-09***	Mampu **merencanakan**, **menyelesaikan**, dan **mengevaluasi** tugas di dalam batasan-batasan yang ada Able to **plan**, **complete**, and **evaluate** tasks within existing boundaries

	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang konsep dasar mikroprosesor dan perancangan perangkat keras mikroprosesor. *Students are able to understand and explain the basic concepts of microprocessors and microprocessor hardware design.*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang konsep dasar mikrokontroller dan tipe-tipe mikrokontroler. *Students are able to understand and explain the basic concepts of microcontrollers and types of microcontrollers.*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang teknik pemrograman pada mikrokontroller. *Students are able to understand and explain programming techniques on microcontrollers.*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang fitur dan peripheral mikrokontroler, antarmuka dan komunikasi data pada mikrokontroler serta penerapannya. *Students are able to understand and explain the features and peripherals of the microcontroller, the interface and data communication on the microcontroller and its applications.*
	CP MK 5 ***CLO 5***	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang analog to digital converter (ADC) dan digital to analog converter (DAC) serta penerapannya. *Students are able to understand and explain about analog to digital converter (ADC) and digital to analog converter (DAC) and their applications.*
	CP MK 6 ***CLO 6***	Mahasiswa mampu melakukan perancangan dan merealisasikan sistem elektronika khususnya peralatan medis berbasis mikrokontroler dengan metode perancangan yang benar. *Students are able to design and realize electronic systems, especially microcontroller-based medical devices with the correct design method.*

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*		√										
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*		√										
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*		√										
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*									√			
CPMK 5 / SUB CPMK 5 *CLO 5 / LLO 5*									√			
CPMK 6 / SUB CPMK 6 *CLO 6 / LLO 6*						√						

Deskripsi Singkat MK

Mata kuliah Dasar Mikroprosesor dan Mikrokontroller merupakan mata kuliah wajib yang membahas tentang dasar-dasar mikroprosesor dan mikrokontroller. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa memahami pengetahuan dasar tentang bagaimana komponen hardware dan sofware dirancang dan diorganisir menjadi suatu sistem yang bekerja sebagai komputer serta mampu menganalisa dan merancang sistem digital berbasis mikroprosesor dan mikrokontroller. Dengan pemahaman tersebut, mahasiswa diharapkan mampu menerapkannya terutama pada disiplin ilmu biomedik.

Short Description of Course

The Fundamentals of Microcontrollers and Microprocessors course is a compulsory course that discusses the basics of microprocessors and microcontrollers. This course aims to make students understand basic knowledge about how hardware and software components are designed and organized into a system that works as a computer and are able to analyze and design a microprocessor and microcontroller-based digital system. With

	this understanding, students are expected to be able to apply it, especially in biomedical disciplines.
Bahan Kajian: Materi pembelajaran ***Course Materials:***	*1.* Pengenalan arsitektur mikroprosesor / *Introduction to microprocessor architecture* *2.* Pengenalan konsep memori, register dan operasi register, input/output, sistem pengalamatan bus, dan bahasa assembly / *Introduction to memory, registers and register operations, input/output, bus addressing systems, and assembly language* *3.* Pengenalan fitur dan peripheral mikrokontroler / *Introduction to the features and peripherals of the microcontroller* *4.* Antarmuka dan komunikasi data UART, I2C dan One Wire pada mikrokontroler / *Interface and data communication with UART, I2C and One Wire in microcontroller* *5.* Akses dan Pengalamatan input output / *Input output access and addressing.* *6.* Teknik pemrograman display 7 segment, LCD dan OLED / *7 segment, LCD and OLED display programming techniques.* *7.* Pengenalan ADC dan DAC / *Introduction to ADC and DAC* *8.* Antarmuka Sensor / *Sensor interfacing* *9.* Pemrograman Interrupt / *Interrupt programming*
Pustaka ***References***	**Utama / *Main* :** 1. 1. William Stallings, ‘‘Computer Organization and Architecture Designing for Performance, 8th Edition’’, Prentice Hall, New Jersey, 2010 2. M. Morris Mano, ‘‘Computer System Architecture, 3rd Edition’’, Prentice Hall, 1993 3. Barry B. Brey, ’’8086/8088, 80186/80188, 80286, 80386, 80486, Pentium, Pentium Pro Processor, Pentium II, Pentium III, Pentium 4, and Core2 with 64-Bit Extensions: Architecture, Programming, and Interfacing, Eighth Edition’’, Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2009 4. Rachmad Setiawan, ‘‘Mikrokontroler MCS51’’, Graha Ilmu, 2006 5. Kenneth J. Ayala, ‘‘The 8051 Microcontroller: Architecture, Programming, and Applications’’, West Publishing Company, St. Paul, 1991
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T.

Mata kuliah syarat ***Prerequisite***	

Mg Ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian (%) / *Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka (5) / *In-class* (5)	Daring (6) / *Online* (6)	(7)	(8)
1 - 2	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang konsep dasar mikroprosesor dan perancangan perangkat keras mikroprosesor. *Students are able to understand and explain the basic concepts of microprocessors and microprocessor hardware design.*	• Mampu mendefinisikan konsep dasar, struktur dan cara kerja dari mikroprosesor seperti arsitektur sistem bus • Mampu memahami pengenalan bahasa c, teknik pemrograman dan pengalamatan • *Able to define basic concepts, structure and workings of microprocessors* • *Able to understand the introduction of c language, programming*	Diskusi dan tanya jawab. **Non-tes:** **Tugas 1:** Mengenai konsep dasar dan perancangan perangkat keras mikroprosesor (Tugas Tertulis) *Discussion and questions and answers.* ***Non-test:*** ***Task 1:*** *Regarding the basic concepts and design of microprocessor hardware (Written*	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas [TM : 2 x 50”] [BM : 2 x 50”] [PT : 2 x 50”] • *Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment* *[FF : 2 x 50”]* *[SA : 2 x 50”]* *[SS : 2 x 50”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Kontrak kuliah: - Motivasi belajar - Renc ana pembelajaran - Aturan-aturan perkuliahan - Tuj uan perkuliahan - Sistem penilaian, buku ajar/sumber pustaka • Konsep dasar, struktur dan cara kerja dari mikroprosesor seperti: - Arsitektur sistem bus (address bus, data bus, dan	**5**

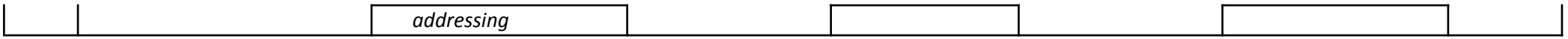
					control bus) - Memori	

		techniques and addressing	*Task)*			- Aritmatic logic unit - Register dan operasinya - Sinyal kontrol - Input-output - Timer - Interupt ● Pengenalan bahasa pemrograman,teknik pemrograman dan pengalamatan ● *Course contract:* *- Motivation to learn* *- Lesson plan* *- Lecture rules* *- Course objective* *- Assessment system, textbooks / library resources* ● *The basic concept, structure and workings of the microprocessor such as:* *- Bus system architecture*	

						(bus address, bus data, and bus control) - *Memory* - *Aritmatic logic unit* - *Registers and their operations* - *Control signal* - *Input-output* - *Timer* - *Interrupt* ● *Introduction to programming language, programming techniques and addressing*	
3	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang konsep dasar mikrokontroler dan tipe-tipe mikrokontroler. *Students are able to understand and explain the basic concepts of*	● Mampu menjelaskan sejarah perkembangan mikroprosesor menuju mikrokontroler ● Mampu memahami konsep dasar, struktur dan cara kerja dari mikrokontroller seperti arsitektur	**Non-tes:** **Tugas 2:** Mengenai konsep dasar, struktur dan cara kerja dari mikrokontroller (Tugas Tertulis) ***Non-test:***	● Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas [TM : 1 x 50”] [BM : 1 x 50”] [PT : 1 x 50”] ● *Lecture,*	● Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom ● *Lecture, discussion, question and*	● Sejarah perkembangan mikroprosesor menuju mikrokontroler ● Konsep dasar, struktur dan cara kerja dari mikrokontroller	**5**

	microcontrollers and types of microcontrollers.	sistem bus (address bus, data bus, dan control bus), memori, register dan operasinya, ● Mampu menjelaskan tipe-tipe mikrokontroler (MCS51, AVR, ARM 32bit) ● *Able to explain the history of the development of microprocessors to microcontrollers* ● *Able to understand the basic concepts, structure and workings of a microcontroller such as the bus system architecture (address bus, data bus, and control bus), memory, registers and operations,* ● *Able to explain the types of microcontrollers (MCS51, AVR, ARM 32bit)*	***Task 2:*** *Regarding the basic concepts, structure and workings of a microcontroller (Written Task)*	*discussion, question and answer, exercise and assignment* *[FF : 1 x 50"]* *[SA : 1 x 50"]* *[SS : 1 x 50"]*	*answer, exercise and assignment in myITS Classroom platform*	seperti: - Arsitektur sistem bus (address bus, data bus, dan control bus) - Memori, - Register dan operasinya ● Tipe-tipe mikrokontroler (MCS51, AVR, ARM 32bit) ● *The history of the development of the microprocessor to the microcontroller* ● *The basic concept, structure and workings of a microcontroller such as:* - *Bus system architecture (bus address, bus data, and bus control)* - *Memory* - *Registers and their*	

						operations ● *Types of microcontrollers (MCS51, AVR, ARM 32bit)*	
4 - 5	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang konsep dasar mikrokontroller dan tipe-tipe mikrokontroler. *Students are able to understand and explain the basic concepts of types of microcontrollers.*	● Mampu memahami pengenalan bahasa pemrograman (bahasa c) pada mikrokontroller ● Mampu menjalankan software editor, compiler dan simulator ● Mampu menjelaskan dan mengaplikasikan teknik pemrograman dan pengalamatan ● *Able to understand the introduction of programming language (c language) on microcontrollers* ● *Able to run editor, compiler and simulator software* ● *Able to explain and apply programming and*	**Non-tes:** **Tugas 3:** Mengenai teknik pemrograman pada mikrokontroller (Tugas Tertulis) **Non-test:** **Task 3:** Regarding programming techniques on the microcontroller (Written Task)		● Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom ● *Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment in myITS Classroom platform*	● Pengenalan bahasa pemrograman (bahasa c) pada mikrokontroller ● Software editor dan compiler ● Simulator ● Teknik pemrograman dan pengalamatan ● *Introduction to programming languages (C language) on the microcontroller* ● *Editor and compiler software* ● *Simulator* ● *Programming and addressing techniques*	**5**


addressing

		techniques					
6 – 7	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang fitur dan peripheral mikrokontroler, antarmuka dan komunikasi data pada mikrokontroler serta penerapannya. *Students are able to understand and explain the features and peripherals of the microcontroller, the interface and data communication on the microcontroller and its applications.*	• Mampu memahami pengenalan fitur dan peripheral mikrokontroler (timer, counter, interrupt, PWM, I2C, SPI, USART, CAN, dan lain-lain) • Mampu melakukan metode perancangan antarmuka dan komunikasi data mikrokontroler, penggunaan input dan output dasar (push button, dipswitch, keypad, LED, LCD dan lain-lain), komunikasi serial, komunikasi wire dan wireless • Mampu menjelaskan contoh-contoh rangkaian aplikasi antarmuka dan komunikasi data serta pemogramannya • *Able to understand the introduction of microcontroller features and*	**Non-tes :** **Tugas 4:** Mengenai fitur dan peripheral mikrokontroler (Tugas Tertulis) **Tugas 5:** Perancangan aplikasi antarmuka dan komunikasi data mikrokontroler (Tugas Tertulis) ***Non-test:*** ***Task 4:*** *Regarding the features and peripherals of the microcontroller (Written Task)* ***Task 5:*** *Designing microcontroller data communication and interface applications (Written Task)*	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] • *Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom • *Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment in myITS Classroom platform*	• Pengenalan fitur dan peripheral mikrokontroler - Timer - Counter - Interrupt - PWM, I2C, SPI, USART, CAN - dan lain-lain • Metode perancangan antarmuka dan komunikasi data mikrokontroler, penggunaan input dan output dasar (push button, dipswitch, keypad, LED, LCD dan lain-lain), komunikasi serial, komunikasi wire dan wireless • Contoh-contoh rangkaian aplikasi antarmuka dan komunikasi data serta pemogramannya • *Introduction to the*	**Tugas 4:** 5 **Tugas 5:** 5 ***Task 4:*** *5* ***Task 5:*** *5*

		peripherals (timer, counter, interrupt, PWM, I2C, SPI, USART, CAN, etc.) ● *Able to perform microcontroller interface design and data communication methods, use of basic input and output (push button, dipswitch, keypad, LED, LCD and others), serial communication, wire and wireless communication.* ● *Able to explain examples of a series of interface applications and data communication and programming*				*features and peripherals of microcontroller* *- Timer* *- Counter* *- Interrupt* *- PWM, I2C, SPI, USART, CAN* *- and others* ● *Microcontroller interface and data communication design methods, use of basic input and output (push button, dipswitch, keypad, LED, LCD, etc.), serial communication, wire and wireless communication* ● *Examples of interface and data communication application series and their programming*	
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** ***MID-SEMESTER EXAM***						**15**
10 - 12	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan	● Mampu memahami Pengenalan ADC dan	**Non-tes:** **Tugas 6:**	● Kuliah, diskusi, tanya jawab,	● Kuliah, diskusi, tanya jawab,	● Pengenalan ADC dan DAC:	

	tentang analog to digital converter (ADC) dan digital to analog converter (DAC) serta penerapannya. *Students are able to understand and explain about analog to digital converter (ADC) and digital to analog converter (DAC) and their applications.*	DAC: konsep dasar (sample dan hold, proses sampling dan waktu konversi), jenis-jenis ADC dan DAC (ADC integrator, Dual Slope, Successive Approximation Ratio, Semi Flash dan Flash, R2R ladder DAC), rangkaian dasar ADC dan DAC dan antar muka dengan mikrokontroler ● Mampu memahami dan menjelaskan internal ADC dan DAC pada mikrokontroller dan penerapannya ● Mampu menjelaskan contoh-contoh rangkaian aplikasi serta pemogramannya ● *Able to understand Introduction to ADC and DAC: basic concepts (sample and hold, sampling process and conversion time), types of ADC and DAC*	Mengenai konsep dasar ADC dan DAC (Tugas Tertulis) **Tugas 7:** Perancangan aplikasi rangkaian ADC dan DAC serta antarmuka dengan mikrokontroler (Tugas Tertulis) ***Non-test:*** ***Task 6:*** *Regarding the basic concepts of ADC and DAC (Written Assignment)* ***Task 7:*** *Designing ADC and DAC circuit applications and interfaces with a microcontroller (Written Task)*	tugas [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] ● *Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*	tugas dalam platform myITS Classroom ● *Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment in myITS Classroom platform*	- Konsep dasar (sample dan hold, proses sampling dan waktu konversi) - Jenis-jenis adc dan dac (adc integrator, dual slope, successive approximation ratio, semi flash dan flash, r2r ladder dac) - Rangkaian dasar adc dan dac dan antar muka dengan mikrokontroller ● Internal ADC dan DAC pada mikrokontroller dan penerapannya ● Contoh-contoh rangkaian aplikasi serta pemogramannya ● *Introduction to ADC*	

		(ADC integrator, Dual Slope, Successive Approximation Ratio, Semi Flash and Flash, R2R ladder DAC), series basic ADC and DAC and interfaces with microcontrollers ● *Able to understand and explain the ADC and DAC internals on the microcontroller and its application Able to explain examples of a series of applications and its programming*				*and DAC:* - *Basic concepts (sample and hold, sampling process and conversion time)* - *Types of adc and dac (adc integrator, dual slope, successive approximation ratio, semi flash and flash, r2r ladder dac)* - *Basic adc and dac circuit and interface with microcontroller* ● *Internal ADC and DAC on the microcontroller and its application* ● *Examples of application series and programming*	
13 - 15	Mahasiswa mampu melakukan perancangan dan merealisasikan sistem	● Mampu mengaplikasikan metodologi	**Final Project:** Penentuan tema final project	● Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas	● Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam	● Metodologi perancangan peralatan	**35**

	elektronika khususnya peralatan medis berbasis mikrokontroler dengan metode perancangan yang benar. *Students are able to design and realize electronic systems, especially microcontroller-based medical devices with the correct design method.*	perancangan peralatan elektronika berbasis mikrokontroller, spesifikasi, pemilihan komponen, perancangan sistem, verifikasi, integrasi sistem, test ● Mampu memahami pengenalan real time OS (RTOS) serta sistem elektronika tertanam berbasis mini computer (raspberry, cubie board, dll.) ● *Able to apply microcontroller based electronic equipment design methodology, specifications, component selection, system design, verification, system integration, test* ● *Able to understand the introduction of real time OS (RTOS) and embedded electronic systems based on mini*	diberikan pada minggu ke – 10. Proses evaluasi final project dilakukan pada minggu ke – 15 dan 16 (Tugas realisasi alat dan demo) ***Final Project:*** *Determination of the final project theme is given in week 10. The final project evaluation process is carried out on weeks 15 and 16 (Task realization of tools and demos)*	[TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] ● *Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*	platform myITS Classroom ● *Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment in myITS Classroom platform*	elektronika berbasis mikrokontroller, spesifikasi, pemilihan komponen, perancangan sistem, verifikasi, integrasi sistem, test ● Pengenalan real time os (RTOS) serta sistem elektronika tertanam berbasis mini computer (raspberry, cubie board, dll.) ● *Microcontroller-based electronic equipment design methodology, specifications, component selection, system design, verification, system integration, test* ● *Introduction to real time OS (RTOS) and embedded*	

		computers (raspberry, cubie board, etc.)				*electronic systems based on mini computers (raspberry, cubie board, etc.)*	
16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***FINAL-SEMESTER EXAM***						**15**

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Kode Dokumen**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** ***Credits***		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Dasar Sistem Pengaturan dan Laboratorium *Fundamentals of Control Systems and Laboratory*	**EB234402**	**Biocybernetics** *Biocybernetics*	**T = 4**	**P = 0**	**IV**	**Nov 19, 2022**
OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***		**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***	
	(Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng.)		**(Dr. Rachmad Setiawan S.T., M.T.)**		**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**	

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to the Course***	
	CPL-04 ***PLO-04***	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika. *Able to apply Natural Sciences and Mathematics in the field of Biomedical Engineering.*
	CPL-05 ***PLO-05***	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika. *Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics.*
	CPL-06 ***PLO-06***	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan. *Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions.*

	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa memahami dan mampu merancang sistem pengaturan pada sebuah sistem tertentu *Students understand and are able to design control system in a certain system*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa mampu memodelkan sistem dinamik *Students are able to model dynamic systems*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa mampu menentukan dan menganalisa respon terhadap sistem orde 1st dan 2nd di beberapa domain *Students are able to determine and analyze response of systems with 1st and 2nd order within several domains*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa mampu menganalisa kestabilan sebuah sistem di beberapa domain *Students are able to analyze the stability of a system within several domains*
	CP MK 5 ***CLO 5***	Mahasiswa memahami representasi state space dari sistem waktu kontinu dan diskrit *Students understand the state space representation of a continuous-time and a discrete-time system*
	CP MK 6 ***CLO 6***	Mahasiswa mampu menggunakan software untuk analisa dan perancangan sistem kontrol seperti MATLAB dan Simulink *Students are able to use a software for control system analysis and design (e.g. MATLAB and Simulink)*

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*				√								
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*				√								
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*					√							
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*					√							
CPMK 5 / SUB CPMK 5 *CLO 5 / LLO 5*						√						
CPMK 6 / SUB CPMK 6 *CLO 6 / LLO 6*						√						

	CPMK 7 / SUB CPMK 6 *CLO 7 / LLO 7*						√						

Diskripsi Singkat MK ***Short Description of Course***	Dasar sistem pengaturan dan laboratorium merupakan mata kuliah wajib yang mempelajari konsep dasar sistem kontrol baik secara teoritis maupun praktis. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa memahami pemodelan dan representasi sistem dinamik, analisis dan perancangan sistem kontrol, dan analisis stabilitas sistem. Selain itu, mata kuliah ini juga bertujuan agar mahasiswa dapat melakukan percobaan di laboratorium atau situasi nyata. Dengan bekal ilmu dan kemampuan praktis tersebut, diharapkan mahasiswa mampu menerapkannya dalam disiplin ilmu biomedik. *Fundamentals of control systems and laboratory is a mandatory course that both theoretically and practically studies the basic control system concepts. This course aims for the student to understand dynamic system modeling and representation, control system analysis and design, and system stability analysis. Moreover, the course also aims for the student to be able to do the experiment in a laboratory or real situation. With both the knowledge and practical capability, hope that the students are able to apply it in the biomedical discipline.*
Bahan Kajian / Materi Pembelajaran ***Course Materials***	1. Konsep sistem pengaturan / *Concept of control system* 2. Pemodelan dan representasi sistem dinamika / *Dynamic system modelling and representation* *3.* Analisa respon waktu sistem orde 1 dan 2 / *Time response analysis of 1st and 2nd order systems* 4. Kriteria stabilitas sistem di beberapa domain / *System stability criterias within several domain* 5. Analisa respon frekuensi / *Frequency response analysis* 6. Representasi state space dari sistem waktu kontinu dan diskrit / *State space representation with continuous-and-discrete-time system* 7. Sampled data control system / *Sampled data control system*
Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** ● Katsuhiko Ogata, “Modern Control Engineering”, Fifth Edition, Prentice Hall, 2010 **Pendukung / *Supporting*:** ● Nise, Norman S., “Control systems engineering”, John Wiley & Son, 2004 ● Franklin, Powell, dan Emami-Naeini, “Feedback Control of Dynamic Systems”, Sixth Edition, Prentice-Hall, 2009
Dosen Pengampu ***Lecturer***	Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng. Prof. Dr. Ir. Mohammad Nuh, DEA Fauzan Arrofiqi, S.T., M.T., Ph.D.

	Rasyida Shabihah Zukro Aini, S.T., M.T. dosen TE
Matakuliah syarat ***Prerequisites***	Matematika Teknik (sudah pernah mengambil, minimal D) *Engineering Mathematics (Min. Grade = D)*

Mg ke/ ***Week***	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)** **/** ***Final ability of each learning stage (LLO)***	**Penilaian /** ***Assessment***		**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa;** **[Estimasi Waktu] /** ***Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;*** ***[Estimated Time]***		**Materi Pembelajaran** **[Pustaka] /** ***Learning Material*** ***[Reference]***	**Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)**
		Indikator / ***Indicator***	**Kriteria & Teknik /** ***Criteria & Techniques***				
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka /** ***In-class* (5)**	**Daring /** ***Online* (6)**	**(7)**	**(8)**
1-2	Mahasiswa memahami dan mampu merancang sistem pengaturan pada sebuah sistem tertentu *Students understand and are able to design a control system in a certain system*	• Mampu memodelkan sebuah sistem pengaturan • Mampu menggunakan Simulink untuk memodelkan sebuah sistem dalam bentuk diagram blok • *Able to model a control system* • *Able to use Simulink to model sistem in a block diagram*	• Tugas Tertulis 1 Melakukan identifikasi komponen sistem pengaturan Mendesain kontroler untuk sistem pengaturan • Tugas Pemrograman 1 Merepresentasikan model sistem pengaturan sebuah sistem dengan menggunakan Simulink • *Written Task 1*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab [TM : 2 x 4 x 50”] [BM : 2 x 4 x 60”] [PT : 2 x 4 x 50”] • *Presentation and brainstorming, ask and answer* *[FF : 2 x 4 x 50”]* *[SA : 2 x 4 x 60”]* *[SS : 2 x 4 x 50”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • *Chat and discussion in ITS platform forum*	• Konsep Sistem Pengaturan • Komponen Sistem Pengaturan • Pemodelan Sistem Pengaturan [Link materi di MyITSClassroom] • *Control System Concept* • *Control System Components* • *Control System Modelling*	10

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
			Identify control system components, design controller for control system • *Programming Task 1 Represent control system model of a certain system using SIMULINK*			*[Course materials link at MyITSClassroom]*	
3	Mahasiswa mampu memodelkan sistem dinamik *Students are able to model dynamic systems*	• Mampu memodelkan sistem linear dan non linear • *Able to model linear and non-linear system*	• Tugas Tertulis 2 Melakukan pemodelan sistem linear dan non linear • *Written Task 2 Model linear and non-linear system*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab [TM : 4 x 50”] [BM : 4 x 60”] [PT : 4 x 50”] • *Presentation and brainstorming, ask and answer [FF : 4 x 50”] [SA : 4 x 60”] [SS : 4 x 50”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • *Chat and discussion in ITS platform forum*	• Pemodelan Sistem Linear • Pemodelan Sistem Non-Linear [Link materi di MyITSClassroom] • *Linear System Modeling* • *Non-Linear System Modeling* *[Course materials link at MyITSClassroom]*	2.5

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
4-5	Mahasiswa mampu menentukan dan menganalisa respon terhadap sistem orde 1st dan 2nd di beberapa domain *Students are able to determine and analyze response of systems with 1st and 2nd order within several domains*	• Mampu menentukan respon sebuah sistem berdasarkan orde nya • Mampu menentukan respon transien dan steady state dari sebuah sistem LTI • Mampu menganalisa dan menjelaskan efek penambahan kontroler pada sistem • Mampu menggunakan MATLAB/Simulink untuk menentukan dan membuat grafik respon waktu sistem LTI	• Tugas Tertulis 3 Menghitung respon sistem orde 1 dan 2 Menentukan respon transien dan steady state sistem LTI Menghitung konstanta eror dan steady state error pada respon waktu sistem LTI Menentukan respon waktu sistem yang menggunakan kontroler • Tugas Pemrograman 2 Membuat program untuk menghitung dan memplot respon sistem LTI dengan menggunakan MATLAB	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab [TM : 2 x 4 x 50”] [BM : 2 x 4 x 60”] [PT : 2 x 4 x 50”] • *Presentation and brainstorming, ask and answer* *[FF : 2 x 4 x 50”]* *[SA : 2 x 4 x 60”]* *[SS : 2 x 4 x 50”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • *Chat and discussion in ITS platform forum*	• Respon Waktu Orde 1 • Respon Waktu Orde 2 • Analisa Respon Transien Sistem LTI • Analisa Respon Steady State Sistem LTI • Steady State Error • Error Constant • Persamaan Karakteristik Feedback Control System • Efek Kontroler pada Respon Sistem [Link materi di MyITSClassroom] • *1st order time response*	10

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
		• *Able to determine response of a system according to its order* • *Able to determine transient response and steady state in a LTI System* • *Able to analyze and explain effects of adding controller to a system* • *Able to use MATLAB/Simulink to determine and graph LTI system response time*	• *Written Task 3 Calculate 1st and 2nd order system, determining transient and steady state response, calculate error constant and steady state error in time response of LTI system, determining system's time response using controller* • *Programming Task 3 Create program to calculate and plot LTI System response with MATLAB*			• *2nd order time response* • *Transient response analysis of LTI System* • *Steady State response analysis of LTI System* • *Steady state error* • *Error Constant* • *Feedback Control System Characteristic Equation* • *Controller effect on system response* *[Course materials link at MyITSClassroom]*	
6-7	Mahasiswa mampu menganalisa kestabilan	• Mampu menganalisa kestabilan sebuah sistem di domain	• Tugas Tertulis 4 Menentukan kestabilan sebuah sistem dengan	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab [TM : 2 x 4 x 50"]	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS	• Konsep Stabilitas • Kriteria Stabilitas Routh-Hurwith	2.5

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
	sebuah sistem di domain waktu dan S *Students are able to analyze stability of a system in time and S domains*	waktu dan domain S ● *Able to analyze stability of a system in time and S domain*	Kriteria Routh Hurwitz Menentukan kestabilang sebuah sistem dengan menggunakan Root Locus ● *Written Task 4 Determine stability of a system with Routh Hurwitz criterias, determining system's stability using Root Locus*	[BM : 2 x 4 x 60"] [PT : 2 x 4 x 60"] ● *Presentation and brainstorming, ask and answer* *[FF : 2 x 4 x 50"]* *[SA : 2 x 4 x 60"]* *[SS : 2 x 4 x 60"]*	● *Chat and discussion in ITS platform forum*	● Limitasi Routh-Hurwitz ● Teknik Root Locus [Link materi di MyITSClassroom] ● *Stability Concept* ● *Routh-Hurwith Stability Criterias* ● *Routh-Hurwith Limitation* ● *Root Locus Technique* *[Course materials link at MyITSClassroom]*	
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER *MID-SEMESTER EXAM*						15
9	Mahasiswa mampu menentukan dan menganalisa respon terhadap sistem pada domain frekuensi	● Mampu menganalisis respon frekuensi sebuah sistem dengan berbagai metode	● Tugas Tertulis 5 Menentukan respon frekuensi sebuah sistem; Membuat plot bode, polar,	● Kuliah dan brainstorming, tanya jawab [TM : 4 x 50"] [BM : 4 x 60"]	● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS	● Respon Frekuensi ● Plot Bode, Polar Nyquist ● Lingkaran M dan N konstan	2.5

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
	Students are able to determine and analyze the response of sytem within frequency domain	yang telah diajarkan ● *Able to analyze frequency response of a system with methods that have been taught*	dan nyquist sebuah sistem; Menggunakan Nichol's Chart untuk analisis sistem pengaturan; Menghitung kompensasi di domain waktu dan frekuensi ● *Written Task 5 Determining frequency response of a system; Creating bode polar, and nyquist plot of a system; Using Nichol's chart to analyze control system; Calculating compensation in time and frequency domain*	[PT : 4 x 60"] ● *Presentation and brainstorming, ask and answer* *[FF : 4 x 50"]* *[SA : 4 x 60"]* *[SS : 4 x 60"]*	● *Chat and discussion in ITS platform forum*	● Nichol's Chart ● Kompensasi Lead, Lag, dan Lead Lag [Link materi di MyITSClassroom] ● *Frequency response* ● *Bode, polar, nyquist plot* ● *M and N constant circles* ● *Nichol's chart* ● *Lead, Lag, and Lead Lag Compensation* *[Course materials link at MyITSClassroom]*	

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
10	Mahasiswa mampu menganalisa kestabilan sebuah sistem di domain frekuensi *Students are able to analyze stability of a system within frequency domain*	• Mampu menganalisis kestabilan sebuah sistem dengan berbagai metode yang telah diajarkan pada domain frekuensi • *Able to analyze stability in a system using previously taught methods within frequency domain*	• Tugas Tertulis 6 Menentukan kestabilan sebuah sistem pada domain frekuensi • *Written Task 6 Determining stability of a system in frequency domain*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab [TM : 4 x 50”] [BM : 4 x 60”] [PT : 4 x 60”] • *Presentation and brainstorming, ask and answer* *[FF : 4 x 50”]* *[SA : 4 x 60”]* *[SS : 4 x 60”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • *Chat and discussion in ITS platform forum*	• Kriteria stabilitas Nyquist • Asesmen stabilitas relatif: gain margin dan phase margin [Link materi di MyITSClassroom] • *Nyquist stability criterias* • *Relative stability assessment: gain margin and phase margin* *[Course materials link at MyITSClassroom]*	2.5
11	Mahasiswa mampu menggunakan MATLAB dan Simulink untuk aplikasi sistem pengaturan	• Mampu menggunakan MATLAB untuk menganalisis respon sebuah sistem	• Tugas Praktikum 1 Menganalisa respon terhadap sistem pengaturan posisi motor DC	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab [TM : 4 x 50”] [BM : 4 x 60”] [PT : 4 x 60”]	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS	• Kontrol Posisi Motor DC • Kontrol Proses Level Air • PLC • Pengantar Sensor	25

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
	Students are able to use MATLAB and Simulink for control system application	• Mampu menggunakan PLC untuk memrogram sistem pengaturan sederhana • *Able to use MATLAB to analyze system response* • *Able to use PLC to program simple control system*	• Tugas Praktikum 2 Menganalisa respon terhadap sistem pengaturan level ketinggian air • Tugas Praktikum 3 Membuat program sederhana dengan menggunakan PLC • Tugas Praktikum 4 Menganalisa penggunaan sensor pada sistem pengaturan • *Lab Task 1 Analyze response of DC motor control system* • *Lab Task 2 Analyze response of water height control system*	• *Presentation and brainstorming, ask and answer* *[FF : 4 x 50”]* *[SA : 4 x 60”]* *[SS : 4 x 60”]*	• *Chat and discussion in ITS platform forum*	[Link materi di MyITSClassroom] • *Motor DC Position Control* • *Process Control Water Level* • *PLC* • *Introduction to Sensor* *[Course materials link at MyITSClassroom]*	

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
			• *Lab Task 3* *Create a simple program to use PLC* • *Lab Task 4* *Analyze uses of sensor in control system*				
12-14	Mahasiswa memahami representasi state space dari sistem waktu kontinu dan diskrit *Students understand the state space representation of a continuous-time and discrete-time system*	• Mampu merepresentasikan sebuah sistem dalam state space • Mampu melakukan proses sampling untuk analisa sistem pengaturan digital • *Able to represent system in a state space* • *Able to do sampling process for analyzing digital control system*	• Tugas Tertulis 7 Menentukan representasi state space dari sebuah sistem • Tugas Pemrograman 3 Melakukan proses sampling Membuat program untuk menganalisa sistem pengaturan digital • *Written Task 7 Determining state space*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab [TM : 4 x 50”] [BM : 4 x 60”] [PT : 4 x 60”] • *Presentation and brainstorming, ask and answer* *[FF : 4 x 50”]* *[SA : 4 x 60”]* *[SS : 4 x 60”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • *Chat and discussion in ITS platform forum*	• Representasi State Space pada sistem waktu kontinu • Representasi State Space pada sistem waktu diskrit • Digital Control System [Link materi di MyITSClassroom] • *State Space Representation in continuous-time system* • *State space representation in*	10

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
			representation in a system ● *Programming Task 3 Do sampling process and create program to analyze digital control system*			*discrete-time system* ● *Digital Control System* *[Course materials link at MyITSClassroom]*	
15-16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** *FINAL-SEMESTER EXAM*						**20**

TM = Tatap Muka, **PT** = Penugasan Terstuktur, **BM** = Belajar Mandiri.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Kode Dokumen**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** ***Credits***		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Dasar Biomekanika **Fundamentals of Biomechanics**	EB234403	Biocybernetics	T=3	P=0	IV	Oct 31, 2023
OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***		**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***	
	(Muhammad Adib Syamlan, S.T., M.T.)		**(Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng.)**		**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**	

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to the Course***	
	CPL-02 ***PLO-02***	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Biomedik, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif Able to study and utilize science and technology in order to apply it to the field of Biomedical Engineering and able to make appropriate decisions from the results of one's own work or group work in the form of final assignment reports or forms of learning activities others whose output is equivalent to the final assignment through logical, critical, systematic and innovative thinking.
	CPL-04 ***PLO-04***	Mampu **menerapkan** Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika *Able to apply Natural Sciences and Mathematics in the field of Biomedical Engineering*

	CPL-10 ***PLO-10***	Mampu **bekerja dalam tim** lintas disiplin dan budaya serta **bertanggung jawab** kepada masyarakat dan **mematuhi hukum dan etika profesi** dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika *Able to work in interdisciplinary and intercultural teams and be responsible to the community and comply with legal and professional ethics in solving Biomedical Engineering problems*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa memahami secara umum bidang mekanika, jenis mekanika terapan, biomekanika, serta besaran dan satuan *Students understand mechanics in general, types of applied mechanics, biomechanics, also magnitudes and units*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa memahami dan mampu menerapkan penggunaan aljabar dan vektor. *Students understand and able to apply algebra and vectors*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan konsep-konsep dasar dari mekanika: gaya, momen, dan torsi. *Students understand and able to explain basic concepts of mechanics: force, moments, and torque*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa memahami dasar-dasar biofisiologi dari human movement system. *Students understand basic biophysiology from human movement system*
	CP MK 5 ***CLO 5***	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan konsep dari analisa statika: keseimbangan sistem, free body diagram. *Students understand and able to explain concepts of statics analysis: system stability, free body diagram*
	CP MK 6 ***CLO 6***	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa aplikasi statika pada biomekanika seperti pada persendian, otot, dan bagian sistem gerak tubuh manusia lainnya. *Students are able to explain and analyze statics application on biomechanics as in joints, muscles, and other parts of human movement system*
	CP MK 7 ***CLO 7***	Mahasiswa memahami konsep mekanik dari benda berubah bentuk *Students understand mechanical concept from deforming objects (shape-changing objects)*
	CP MK 8 ***CLO 8***	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan analisa tekanan dan perubahan bentuk multi-axial pada benda *Students understand and able to explain pressure analysis and multi-axial shape deformation on objects*
	CP MK 9 ***CLO 9***	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan properti mekanik jaringan biologi. *Students understand and able to explain mechanical property of biological tissues.*

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*				√								

	CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*				√								
	CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*				√								
	CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*									√			
	CPMK 5 / SUB CPMK 5 *CLO 5 / LLO 5*		√										
	CPMK 6 / SUB CPMK 6 *CLO 6 / LLO 6*									√			
	CPMK 7 / SUB CPMK 7 *CLO 7 / LLO 7*		√										
	CPMK 8 / SUB CPMK 8 *CLO 8 / LLO 8*		√										
	CPMK 9 / SUB CPMK 9 *CLO 9 / LLO 9*		√										

Diskripsi Singkat MK ***Short Description of Course***	Mata kuliah Dasar Biomekanika merupakan mata kuliah yang membahas landasan teori dan prinsip dalam biomekanika. Mata kuliah ini memberikan penekanan pada biomekanika gerakan manusia, dasar dari sistem muskuloskeletal, prinsip mekanik pada sistem muskuloskeletal, hingga aplikasi mekanika pada sistem gerak tubuh manusia. *The Fundamental of Biomechanics is a course that explains theoritical basis and principles of biomechanics. This course provides emphasis on human movement biomechanics, basics of musculoskeletal systems, mechanical principles on musculoskeletal system, and application of mechanics on human movement system.*
Bahan Kajian: Materi pembelajaran ***Course Materials:***	1. Pengenalan bidang mekanik: definisi mekanika, jenis mekanika terapan, biomekanika, hukum pada mekanika, besaran dan satuan / *Mechanical introduction: mechanical definition, types of applied mechanics, biomechanics, mechanical laws, magnitude and units* 2. Konsep dan analisa menggunakan aljabar vektor. / *Concepts and analysis using vector algebra* 3. Konsep-konsep dasar dari mekanika: gaya, momen, dan torsi. / *Basic concepts of mechanics* 4. Dasar-dasar biofisiologi dari human movement system : sistem rangka, sistem otot, persendian, mekanisme kerja otot, dan gerakan umum tubuh manusia / *Basic biophysiology from human movement system: skeletal system, muscle system, joints, muscle work mechanism and basic human movement*

	5. Konsep dan analisa dari analisa statika : keseimbangan sistem, free-body diagram, hukum Newton. / *Concept and analysis of static analysis: system stability, free-body diagrma, Newton laws* 6. Aplikasi analisa statika pada biomekanika : elbow, shoulder, spinal column, hip, knee, ankle, dan bagian tubuh manusia lainnya. / *Static analysis application upon biomechanics: elbow, shoulder, spinal column, hip, knee, ankle, and other human body parts.* 7. Konsep mekanik dari benda berubah bentuk / *Mechanical concept of deforming objects (shape-changing objects)* 8. Konsep dari analisa tekanan dan perubahan bentuk multi-axial pada benda 9. Properti mekanik jaringan biologi
Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** 1. Nihat Özkaya, Margareta Nordin, David Goldsheyder, Dawn Leger; Fundamentals of Biomechanics: Equilibrium, Motion, and Deformation,Third Edition. Springer, New York, 2012 2. Duane Knudson, Fundamentals of Biomechanics (Second Edition). Springer, Chico, 2007. 3. Mark L Latash, Neurophysiological basis of movement. Human Kinetics, USA, 1998. 4. Roger M Enoka, Neuromechanics of human movement, 3rd Ed. Human Kinetics, USA, 2002. 5. J Winters & P E Cargo (Eds), Biomechanics and neural control of posture and movement. Springer-Verlag, USA, 2000. **Pendukung / *Supporting*:**
Dosen Pengampu ***Lecturer***	
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	-

Mg ke/ *Week*	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)***	**Penilaian / *Assessment***		**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]***		**Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]***	**Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)**
		Indikator / *Indicator*	**Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques***				
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka / *In-class* (5)**	**Daring / *Online* (6)**	**(7)**	**(8)**
1	Mahasiswa memahami secara umum bidang mekanika, jenis mekanika terapan,	• Kelengkapan dan kerapian hasil resume	Tugas 1: • Resume mengenai:	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab.	• Chatting dan diskusi dalam	• Definisi secara umum dari mekanika.	*5*

	biomekanika, serta besaran dan satuan. *Students understand mechanics in general, types of applied mechanics, biomechanics, also magnitudes and units*	• Ketepatan waktu pengumpulan tugas • Kebenaran melaksanakan tugas • Keberhasilan menjelaskan tugas dengan baik. • *Completeness and neatness of resume results* • *Timeliness of submission of assignments* • *Correctness of task* • *Successful in explaining task well*	Jenis dan contoh mekanika terapan. Hasil produk dari masing-masing contoh mekanika terapan. Task 1 • Make a resume about: types and examples of applied mechanics, Resulting product of each applied mechanics examples	[TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 60"] [PT : 3 x 50"] • *Presentation and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 3 x 50"]* *[SA : 3 x 60"]* *[SS : 3 x 50"]*	forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Jenis-jenis mekanika terapan • Konsep dan dasar dari biomekanika • Hukum-hukum pada mekanika • Konsep besaran dan satuan • *General definition of mechanics* • *Types of applied mechanics* • *Concept and basic of biomechanics* • *Mechanical laws* • *Concept of magnitude and units*	
2	Mahasiswa memahami dan mampu menerapkan penggunaan aljabar dan vektor. *Students understand and able to apply algebra and vectors*	• Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa • Keberhasilan menjelaskan tugas	Tugas 2: • Mengerjakan soal-soal yang berhubungan dengan aljabar vektor.	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 60"] [PT : 3 x 50"]	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS.	• Konsep dari skalar dan vektor • Dot product • Cross product • Aplikasi dari aljabar vektor	**5**

		• Ketepatan waktu pengumpulan tugas • *Correct understanding, answers, and analysis* • *Successfully explaining task* • *Timeliness of submission of assignments*	• Aplikasi aljabar vektor pada mekanika dan biomekanika *Task 2:* • *Do several questions regarding vector algebra* • *Vector Algebra application upon mechanics and biomechanics*	• *Presentation and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 60”]* *[SS : 3 x 50”]*	• *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• *Concepts of scalar and vector* • *Dot product* • *Cross product* • *Vector Algebra application*	
3-4	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan konsep-konsep dasar dari mekanika: gaya, momen, dan torsi. *Students understand and able to explain basic concepts of mechanics: force, moments, and torque*	• Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa • Keberhasilan menjelaskan tugas • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • *Correct understanding, answers, and analysis* • *Successfully explaining task* • *Timeliness of submission of assignments*	Tugas 3: • Menjelaskan perbedaan momen dan torsi. • Mengerjakan soal analisa tentang gaya, momen dan torsi. *Task 3* • *Explain difference of moment and torque* • *Do analysis question regarding force, moment, and torque*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 2 x 3 x 50”] [BM : 2 x 3 x 60”] [PT : 2 x 3 x 50”] • *Presentation and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 2 x 3 x 50”]* *[SA : 2 x 3 x 60”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Konsep dari gaya, jenis-jenis gaya • Contoh gaya pada biomekanika • Konsep dari momen dan torsi. • Contoh momen dan torsi pada biomekanika • Concepts and types of force • Examples of force in biomechanics • Concepts of moment and torque • Example of moment and torque in biomechanics	**5**

				[SS : 2 x 3 x 50”]			
5-6	Mahasiswa memahami dasar-dasar biofisiologi dari human movement system. *Students understand basic biophysiology from human movement system*	• Kelengkapan dan kerapian hasil resume • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • Kebenaran melaksanakan tugas • Keberhasilan menjelaskan tugas dengan baik. • *Completeness and neatness of resume results* • *Timeliness of submission of assignments* • *Correctness of task* • *Successful in explaining task well*	Tugas 4: • Resume tentang mekanisme terjadinya gerakan dilihat dari level organisasi yang paling rendah. *Task 4* • *Resume about movement-resulting mechanism from lowest organism’s perspective*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 2 x 3 x 50”] [BM : 2 x 3 x 60”] [PT : 2 x 3 x 60”] • *Presentation and brainstorming, ask and answer.* *[FF :* 2 x *3 x 50”]* *[SA :* 2 x *3 x 60”]* *[SS :* 2 x *3 x 60”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Sistem organ pembentuk *human movement system* : sistem rangka, sistem otot • Level organisasi dari sistem muskuloskeletal • Mekanisme terjadinya gerakan pada otot manusia • Gerakan manusia secara umum dan penamaannya • Penamaan arah bagian tubuh. • Jenis-jenis sendi. • *Forming organ system of human movement system: skeletal system, muscular system* • *Organization level from musculoskeletal level* • *Movement-resulting mechanism in human muscles*	**5**

						● *Human general movement and its nomenclature* ● *Human direction terms* ● *Types of joints*	
7	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan konsep dari analisa statika: keseimbangan sistem, free body diagram. *Students understand and able to explain concepts of statics analysis: system stability, free body diagram*	● Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa ● Keberhasilan menjelaskan tugas ● Ketepatan waktu pengumpulan tugas ● *Correct understanding, answers, and analysis* ● *Successfully explaining task* ● *Timeliness of submission of assignments*	Tugas 5: ● Mengerjakan soal tentang analisa statika struktur tertentu. Task 5 ● Do questions regarding static analysis of a certain structure	● Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 60”] [PT : 3 x 50”] ● *Presentation and brainstorming, ask and answer. [FF : 3 x 50”] [SA : 3 x 60”] [SS : 3 x 50”]*	● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. ● *Chat and discussion in ITS platform forum.*	● Hukum Newton tentang keseimbangan ● Prosedur analisa keseimbangan sistem ● *Free body diagram* ● Analogi *support* atau *joint* pada bidang mekanika secara umum dengan biomekanika ● Jenis-jenis struktur : *simply supported structures*, sistem katrol dan *traction devices*, *built in structures*. ● *Newton law regarding stability* ● *System stability analysis procedure* ● *Free body diagram* ● *Support or joint analogy in general*	**5**

						mechanics with biomechanics ● *Structure types: simply supported structures, pulley system, and traction devices, built-in structures*	
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** ***MID-SEMESTER EXAM***						**25**
9-11	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa aplikasi statika pada biomekanika seperti pada persendian, otot, dan bagian sistem gerak tubuh manusia lainnya. *Students are able to explain and analyze statics application on biomechanics as in joints, muscles, and other parts of human movement system*	● Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa ● Keberhasilan menjelaskan tugas ● Ketepatan waktu pengumpulan tugas ● *Correct understanding, answers, and analysis* ● *Successfully explaining task* ● *Timeliness of submission of assignments*	Tugas 6: ● Mengerjakan soal tentang aplikasi statika pada persendian tubuh manusia. *Task 6* ● *Do questions regarding static application upon human joints*	● Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 3 x 50”] [BM : 3 x 3 x 60”] [PT : 3 x 3 x 60”] ● *Presentation and brainstorming, ask and answer. [FF :* 3 x *3 x 50”] [SA : 3 x* 3 x *60”] [SS : 3 x* 3 x *60”]*	● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. ● *Chat and discussion in ITS platform forum.*	● Review tentang persendian pada tubuh manusia. ● Aplikasi analisa statika pada *elbow*, *shoulder*, *spinal column, knee, ankle, hip*. ● *Review about human joints* ● *Static analysis application in elbow, shoulder, spinal, column, knee, ankle, and hip*	**10**

12	Mahasiswa memahami konsep mekanik dari benda berubah bentuk *Students understand mechanical concept from deforming objects (shape-changing objects)*	• Kelengkapan dan kerapian hasil resume • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • Kebenaran melaksanakan tugas • Keberhasilan menjelaskan tugas dengan baik. • *Completeness and neatness of resume results* • *Timeliness of submission of assignments* • *Correctness of task* • *Successful in explaining task well*	Tugas 7: • Resume tentang konsep mekanik benda berubah bentuk *Task 7* • *Resume about mechanical concept of deforming objects*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 60”] [PT : 3 x 60”] • *Presentation and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 60”]* *[SS : 3 x 60”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Konsep deformasi • Tegangan dan regangan • *Stress-strain diagram* • Deformasi elastic • Hukum Hooke • *Deformation concept* • *Stress and strain* • *Stress-strain diagram* • *Elastic deformation* • *Hooke law*	5
13-14	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan analisa tekanan dan perubahan bentuk multi-axial pada benda serta mampu menjelaskan properti mekanik jaringan biologi *Students understand and able to explain pressure analysis and multi-axial shape deformation on objects and*	• Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa • Keberhasilan menjelaskan tugas • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • *Correct understanding, answers, and analysis* • *Successfully explaining task*	Tugas 8: • Mengerjakan soal tentang analisa *stress*, konsep dari properti mekanik bagian tubuh. *Task 8* • *Do questions regarding stress analysis,*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 2 x 3 x 50”] [BM : 2 x 3 x 60”] [PT : 2 x 3 x 60”] • *Presentation and brainstorming,*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Rasio Poissons • Tegangan biaxial dan triaxial • *Stress analysis* • *Fatigue* dan *endurance* • Viscoelasticity • Perbedaan elasticity dan viscoelasticity • Properti mekanik dari tulang, tendon, ligamen, otot	5

	able to explain mechanical property of biological tissues	● *Timeliness of submission of assignments*	*concepts from human mechanical property*	*ask and answer.* *[FF :* 2 x *3 x 50”]* *[SA :* 2 x *3 x 60”]* *[SS :* 2 x *3 x 60”]*		rangka, *cartilage*. ● *Poissons ratio* ● *Biaxial and triaxial stress* ● *Stress analysis* ● *Fatigue and endurance* ● *Viscoelasticity* ● *Difference of elasticity and viscoelasticity* ● *Mechanical property of bones, tendons, ligaments, skeletal muscle, and cartilage*	
15-16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***FINAL-SEMESTER EXAM***						**30**

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **BIOMEDICAL ENGINEERING DEPARTMENT**	**Document Code**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** ***Credits***		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Completion Date***
Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium **Biomedical Signal Processing and Laboratory**	EB234404	Biomedical Instrumentation and Signal Processing	T=3	P=0	IV	Oct 31, 2023

OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***	**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***	**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***
	(Nada Fitrieyatul Hikmah, S.T, M.T)	**(Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T.)**	**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcames***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-02	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Biomedik, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif.
	PLO-02	*Able to study and utilize science and technology in order to apply it to the field of Biomedical Engineering and able to make appropriate decisions from the results of one's own work or group work in the form of final assignment reports or forms of learning activities others whose output is equivalent to the final assignment through logical, critical, systematic and innovative thinking.*

CPL-05 ***PLO-05***	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika. *Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics.*
CPL-06 ***PLO-06***	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan *Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions.*
CPL-08 ***PLO-08***	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. *Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight.*
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) – if CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan asal, proses dihasilkannya, dan karakteristik dari sinyal biopotensial. *Students are able to understand and explain the origin, process and characteristics of biopotential signals*
CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis filter digital untuk pengolahan sinyal biomedik. *Students are able to explain and analyze digital filter for biomedical signal processing*
CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis sinyal biomedik berdasarkan domain frekuensi dan domain waktu-frekuensi. *Students are able to explain and analyze biomedical signal on frequency domain and time-frequency domain*
CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa mampu menerapkan filter digital pada pengolahan sinyal biomedik dalam realisasi praktis. *Students are able to implement digital filter for biomedical signal processing on real practice*
CP MK 5 **CLO 5**	Mahasiswa mampu menerapkan dan menganalisis domain frekuensi pada sinyal biomedik. *Students are able to implement and analyze biomedical signal on frequency domain*
CP MK 6	Mahasiswa mampu menerapkan dan menganalisis sinyal biomedik berdasarkan domain waktu-frekuensi.

	CLO 6	*Students are able to implement and analyze biomedical signal on time-frequency domain*
	CP MK 7 **CLO 7**	Praktikum dan Laboratorium. Practicum and Laboratory.
Peta CPL – CP MK ***Map of PLO - CLO***		

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*					√							
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*					√			√				
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*					√	√						
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*		√						√				
CPMK 5 / SUB CPMK 5 *CLO 5 / LLO 5*		√						√				
CPMK 6 / SUB CPMK 6 *CLO 6 / LLO 6*		√						√				
CPMK 7 / SUB CPMK 7 *CLO 7 / LLO 7*		√						√				

Diskripsi Singkat MK ***Short Desription of The Course***	Mata kuliah Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium merupakan mata kuliahwajib yang membahas pengolahan sinyal lanjut dengan masukan biosinyal. Matakuliah ini bertujuan agar mahasiswa mampu memahami prinsip-prinsip pengukuran dan sistem pemrosesan sinyal biomedika serta mampu mengembangkannya dalam praktek. Berdasarkan kemampuan dan penerapan pengolahan sinyal tersebut, mahasiswa mampu memanfaatkannya dalam disiplin ilmu teknik biomedik. *Biomedical Signal Processing and Laboratory course is a mandatory subject which discuss about the signal processing of biopotential signal. This course aims to make students understand the measurement priniciples and the development of biomedical signal processing system. Based on the ability and signal processing applicability, students are able to make use of it in biomedical engineering discipline.*
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	1. Asal usul, pembangkitan, dan karakteristik sinyal biopotensial. 2. Perencanaan filter digital untuk sinyal biomedik. 3. Analisis domain frekuensi pada sinyal biomedik.

Course Materials:	4. Analisis domain waktu-frekuensi pada sinyal biomedik. 5. Keterampilan proses perencanaan filter digital. 6. Keterampilan proses analisis domain frekuensi. 7. Keterampilan proses analisis waktu-frekuensi.
Pustaka	**Utama / *Main*:**
	1. Metin Akay (Ed), Nonlinear Biomedical Signal Processing, Volume I: Fuzzy Logic, Neural Networks, and New Algorithms. IEEE Press, New York, 2000. 2. Metin Akay (Ed), Nonlinear Biomedical Signal Processing, Volume II: Dynamic Analysis and Modeling. IEEE Press, New York, 2001.
	Pendukung / *Supporting*:
	1. R. M. Enoka, Neuromechanics of Human Movements, Fifth Edition. Human Kinetics, Boulder, 2015. 2. W. J. Thompkins (Ed), Biomedical Digital Signal Processing, C-Language Examples and Laboratory Experiments for the IBM® PC. Prentice Hall Inc., New Jersey, 2000. 3. D.C. Reddy, Biomedical Signal Processing: Principles and Techniques. McGraw-Hill, New Delhi, 2005.
Dosen Pengampu	Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng. Muhammad Yazid, B.Eng., M.Eng. Nada Fitrieyatul Hikmah, S.T., M.T. Eko Agus Suprayitno, S.Si., M.T. Fauzan Arrofiqi, S.T., M.T., Ph.D. Muhammad Adib Syamlan, S.T., M.T. Rasyida Shabihah Zukro Aini, S.T., M.T. Nabila Puspita Firdi S.T, M.Sc.
Matakuliah syarat	Engineering Mathematics, Fundamentals of Signal Processing.

Mg Ke / *Week*	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) /**	**Penilaian / *Assesment***	**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa;**	**Materi Pembelajaran [Pustaka] /**	**Bobot Penilaian (%)**

	Final ability of each Learning stage (LLO)	**Indikator /** ***Indicator***	**Kriteria & Teknik /** ***Criteria & Techniques***	**[Estimasi Waktu] /** ***Form of Learning; Learning Methods; Student Assignment;*** ***[Estimated Time]***		***Learning Materials [Reference]***	***/ Assessm-ent Load (%)***
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka (5)**	**Daring (6)**	**(7)**	**(8)**
1 - 2	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan asal, proses dihasilkannya, dan karakteristik dari sinyal biopotensial. *Students are able to understand and explain the origin, process and characteristics of biopotential signals*	• Mampu menjelaskan perbedaan dari aksi potensial yang dihasilkan dari beberapa sumber • Mampu menjelaskan karakteristik dan tipe sinyal biopotensial • *Able to explain the difference of action potential signal from other source* • *Able to explain the characteristics and types of biopotential signal*	**Non-tes :** **Tugas 1 :** Resume mengenai perbedaan potensial aksi pada saraf, jaringan otot rangka, dan jaringan otot jantung (Tugas tertulis) **Tes :** Soal ETS 1 ***Non-test :*** ***Task 1 :*** *Make a resume about the difference of action potential in nerve, skeletal muscle tissue, and heart muscle*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] • *Presentation and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • *Chat and discussion in ITS platform forum*	• Kontrak kuliah: - Motivasi belajar - Rencana pembelajaran - Aturan-aturan perkuliahan - Tujuan perkuliahan - Sistem penilaian, buku ajar/sumber pustaka • Sinyal Biopotensial - Asal usul - Karakteristik - Potensial aksi pada saraf - Potensial aksi pada jaringan otot rangka - Potensial aksi pada jaringan otot jantung • *Course contract :* - *Motivation to learn*	***5***

			tissue (Written assignment) ***Test :*** *Mid-term examination question 1*			- *Lesson plan* - *Lectures rules* - *Course objective* - *Assessment system, textbooks / library resources* ● *Biopotential signal* - *Sources* - *Characteristics* - *Action potential in nerve* - *Action potential in skeletal muscle tissue* - *Action potential in heart muscle tissue*	
3 - 4	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis filter digital untuk pengolahan sinyal biomedik. *Students are able to explain and analyze digital filter for*	● Mampu merancang filter digital dengan metode pole-zero ● Mampu merancang infinite impulse response filter ● Mampu merancang moving average filter	**Non-tes :** **Tugas 2** Perancangan program komputer filter digital pole zero dan menganalisis pengaruh	● Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”]	● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS ● *Chat and discussion in ITS platform forum*	● Filter digital : - Metode pole-zero - Infinite Impules Response (IIR) - Moving average filter	**10**

	biomedical signal processing applications	• *Able to design pole-zero digital filter* • Able to design infinite impulse response filter • Able to design moving average filter	parameter r dan teta pada filter (Demo dan laporan) **Tes :** Soal ETS 2 ***Non-test :*** ***Task 2 :*** *Computer program software design for digital pole-zero filter and analyzing the r and teta parameter effect on the filter (Demonstration and report)* ***Test :*** *Mid-term examination question 2*	[PT : 3 x 50”] • *Presentation and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*		• *Digital filter :* - *Pole-zero method* - *Infinite Impulse Response (IIR)* - *Moving average filter*	
5 - 7	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis sinyal biomedik berdasarkan domain frekuensi dan domain waktu-frekuensi.	• Mampu merancang beberapa teknik analisa sinyal biomedis pada domain frekuensi dan domain waktu-frekuensi	**Non-tes :** **Tugas 3:** Perancangan program komputer anaisis domain frekuensi dengan	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS	• Analisis sinyal biomedik domain frekuensi dan waktu-frekuensi : - DFT - FFT	**20**

	Students are able to explain and analyze biomedical signal on frequency domain and time-frequency domain	• *Able to design many biomedical signal analysis technique in frequenzy domain and time-frequency domain*	DFT dan FFT, serta menganalisis perbedaan keduanya (Demo dan laporan) **Tugas 4:** Perancangan program komputer CWT dan analisis sinyal menggunakan dekomposisi skala DWT (Demo dan laporan) **Tes :** Soal EAS 1 dan 2 ***Non-test :*** ***Task 3 :*** *Computer program design for frequency domain analysis using DFT and FFT, also analyzing their differences (Demonstration and report)*	[TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] • *Presentation and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*	• *Chat and discussion in ITS platform forum*	- STFT - CWT - DWT • *Biomdical signal analysis on frequency and time-frequency domain :* - *DFT* - *FFT* - *STFT* - *CWT* - *DWT*	

			Task 4 : *Computer program design for CWT and signal analysis using DWT (Demonstration and report)* ***Test :*** *Fiinal examination question 1 and 2*				
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER**						**15**
9 - 10	Mahasiswa mampu menerapkan filter digital pada pengolahan sinyal biomedik dalam realisasi praktis. *Students are able to implement digital filter for biomedical signal processing on real practice*	● Mampu merancang dan mengimplementasikan filter digital (LPF, HPF, BPF, BSF) ● *Able to design and implement digital filter (LPF. HPF, BPF, BSF)*	**Non-tes :** **Praktikum lab 1:** Perancangan filter digital dengan menggunakan modul pengolahan sinyal **Tes :** Soal EAS 3 ***Non-test*** : ***Lab works 1:*** *Digital filter design using signal processing module*	● Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] ● *Presentation and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 3 x 50”]*	● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS ● *Chat and discussion in ITS platform forum*	● Keterampilan penerapan filter digital : - LPF - HPF - BPF - BSF ● *Digital filter application skills :* - *LPF* - *HPF* - *BPF* - *BSF*	**10**

			Test : *Final examination question 3*	*[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*			
11 - 12	Mahasiswa mampu menerapkan dan menganalisis domain frekuensi pada sinyal biomedik. *Students are able to implement and analyze biomedical signal on frequency domain*	• Mampu merancang dan mengimplementasikan teknik analisis domain frekuensi (DFT, FFT) • *Able to design and implement frequency domain analysis technique (DFT, FFT)*	**Non-tes** **Praktikum Lab 2:** Analisis domain frekuensi dengan menggunakan modul pengolahan sinyal **Tugas 5:** Menghitung nilai parameter jantung (misalnya heartrate) dengan menggunakan modul ECG (Demo dan laporan) **Test :** Soal EAS 4 ***Non-test*** : ***Lab works 2:*** *Frequency domain analysis using signal processing module*	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] • *Presentation and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • *Chat and discussion in ITS platform forum*	• Keterampilan penerapan anlisis domain frekuensi : - DFT - FFT • *Frequency domain analysis application skills :* - *DFT* - *FFT*	**15**

			Task 5 : *Calculating value of heart parameter (ex. heartrate) using ECG module (Demonstration and report)* ***Test :*** *Final examination question 4*				
13 - 15	Mahasiswa mampu menerapkan dan menganalisis sinyal biomedik berdasarkan domain waktu-frekuensi. *Students are able to implement and analyze biomedical signal on time-frequency domain*	• Mampu merancang dan mengimplementasikan teknik analisis domain waktu-frekuensi (STFT, CWT) • *Able to design and implement the time-frqquency domain analysis technique (STFT, CWT)*	**Non-tes :** **Praktikum Lab 3:** Analisis domain waktu-frekuensi dengan menggunakan modul pengolahan sinyal **Tes :** Soal EAS 5 ***Non-test*** *:* ***Lab works 3:*** *Time-frequency domain analysis using signal processing module*	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] • *Presentation and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • *Chat and discussion in ITS platform forum*	• Keterampilan penerapan analisis domain waktu-frekuensi : - STFT - CWT • Time-frequency domain analysis application skills : - STFT - CWT	**10**

			Test *:* *Final examination question 5*				
16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER**						**15**

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS** **DEPARTEMEN TEKNIK BIOMEDIK**					**Kode Dokumen**	
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER							
MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** ***CREDITS***		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***	
Biomaterial *Biomaterials*	**EB234505**	**Biocybernetics** *Biocybernetics*	**T = 3**	**P = 0**	**IV**	**Nov 19, 2022**	
OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***		**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***		
	(Prof. Dr. Agung Purniawan, S.T., M.Eng.)		**(Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng.)**		**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**		
Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***						
	CPL-02	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Biomedik, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif					
	PLO-02	Able to study and utilize science and technology in order to apply it to the field of Biomedical Engineering and able to make appropriate decisions from the results of one's own work or group work in the form of final assignment reports or forms of learning activities others whose output is equivalent to the final assignment through logical, critical, systematic and innovative thinking.					

	CPL-06 ***PLO-06***	Mampu **merancang** dan **melaksanakan** eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, **menganalisa** dan **menginterpretasi** data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan *Able to **design** and **implement** laboratory experiment and/or field experiments, **analyze** and **interpret** data, and use objective assessments to draw conclusions*	
	CPL-10 ***PLO-10***	Mampu **bekerja** dalam tim lintas disiplin dan budaya serta **bertanggung jawab** kepada masyarakat dan **mematuhi hukum dan etika profesi** dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika *Able to **work** in interdisciplinary and intercultural teams and be **responsible** to the community and **comply with legal and professional ethics** in solving Biomedical Engineering problems*	
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***		
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa memahami apa yang dimaksud dengan biomaterial dan perbedaannya dengan material secara general *Students understand what biomaterials is and its difference with other materials in general*	
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa memahami material yang digunakan di bidang biologi dan kedokteran serta karakteristik khusus dari material tersebut *Students understand the materials used in the biology and medical fields and certain characteristics of those materials*	
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa mampu menjelaskan bagaimana biomaterial berinteraksi dengan tubuh *Students are able to explain how biomaterials interact with the body*	
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan proses pengujian biomaterial *Students are able to explain and implement the biomaterial testing process*	
	CP MK 5 ***CLO 5***	Mahasiswa mampu menjelaskan aplikasi biomaterial yang telah tersedia di dunia kedokteran *Students are able to explain the application of biomaterials available in the world of medic*	
Peta CPL – CP MK ***Map of PLO – CLO***			

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 CLO 1 / LLO 1		√										
CPMK 2 / SUB CPMK 2 CLO 2 / LLO 2		√										
CPMK 3 / SUB CPMK 3 CLO 3 / LLO 3		√										

	CPMK 4 / SUB CPMK 4 CLO 4 / LLO 4						√						
	CPMK 5 / SUB CPMK 5 CLO 5 / LLO 5										√		
Deskripsi Singkat MK ***Short Description of Course***	Mata kuliah Biomaterial merupakan mata kuliah wajib yang membahas mengenai ilmu-ilmu dasar material dan klasifikasinya. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa memahami klasifikasi material yang dapat diaplikasikan dalam bidang kedokteran dan memahami respon natural tubuh terhadap implantasi biomaterial. *The Biomaterials course is a compulsory course that discusses the basic sciences of materials and their classifications. This course aims for students to understand material classifications applicable in the medical field and understand the body's natural response to biomaterial implantation.*												
Bahan Kajian / Materi Pembelajaran ***Course Materials***	1. Karakteristik material / *Material characteristics* 2. Klasifikasi dan karakteristik biomaterial / *Classification and characteristics of biomaterials* 3. Interaksi biomaterial dengan sel dan jaringan / *The interaction between biomaterials with cells and tissues* 4. Pengujian biomaterial / *Testing of biomaterials* 5. Aplikasi material di bidang kedokteran / *Application of materials in the medical field*												
Pustaka ***References***	**Utama / *Main* :** ● Ratner, Buddy D., “Biomaterials Science : An Introduction to Materials in Medicine,” 3rd Ed, Academic Press, 2012 **Pendukung / *Supporting*:** ● Temenoff, Johnna S., “Biomaterials : The Intersection of Biology and Materials Science,” 1st Ed, Prentice Hall, 2010 ● Park, Joon, “Biomaterials : An Introduction,” 3rd Ed, Springer, 2007												
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Yuli Setiyorini, S.T., M.Phil.												
Mata kuliah syarat ***Prerequisite***	-												

Mg Ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian (%) / *Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka (5) / *In-class* (5)	Daring (6) / *Online* (6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa memahami apa yang dimaksud dengan biomaterial dan perbedaannya dengan material secara general *Students understand what biomaterials is and its difference with other materials in general*	• Mampu mendefinisikan pengertian dasar material dan biomaterial • Mampu menjelaskan perbedaan antara material dan biomaterial • Mampu menjelaskan tentang berbagai klasifikasi material	**Non-tes:** **Tugas 1:** Melakukan klasifikasi material (Tugas Tertulis) **Tes:** Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS) ***Non-test:*** ***Task 1:*** *Perform material classification (Written Task)*	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas [TM : 1 x 3 x 50”] [BM : 1 x 3 x 60”] [PT : 1 x 3 x 60”] • *Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment* *[FF : 1 x 3 x 50”]* *[SA : 1 x 3 x 60”]* *[SS : 1 x 3 x 60”]*	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom • *Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment in myITS Classroom platform*	• Kontrak kuliah: - Motivasi belajar - Rencana pembelajaran - Aturan-aturan perkuliahan - Tujuan perkuliahan - Sistem penilaian, buku ajar/sumber pustaka • Pengertian dasar material dan biomaterial	**Tugas 1: 2.5** ***Task 1: 2.5***

Mg Ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian (%) / *Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka (5) / *In-class* (5)	Daring (6) / *Online* (6)	(7)	(8)
		• *Able to define the basic understanding of materials and biomaterials* • *Able to explain the difference between materials and biomaterials* • *Able to explain various material classifications*	***Test:*** *Mid-term examination questions (included in the mid-term assessment)*			• Perbedaan material dan biomaterial • Klasifikasi material [Link materi di MyITSClassroom] • *Course contract:* *- Motivation to learn* *- Lesson plan* *- Lecture rules* *- Course objective* *- Assessment system, textbooks / library resources* • *Basic understanding*	

Mg Ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian (%) / *Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka (5) / *In-class* (5)	Daring (6) / *Online* (6)	(7)	(8)
						of materials and biomaterials • *Differences in materials and biomaterials* • *Classification of materials* *[Course materials link at MyITSClassroom]*	
2-4	Mahasiswa memahami material yang digunakan di bidang biologi dan kedokteran serta karakteristik khusus dari material tersebut *Students understand the materials used in the biology and medical fields and certain characteristics of those materials*	• Mampu membedakan jenis material yang banyak digunakan dibidang biologi dan kedokteran • Mampu memahami karakteristik material secara umum dan biomaterial	**Non-tes:** **Tugas 2:** Klasifikasi dan karakterisitik dari biomaterial (Tugas Tertulis) **Tes:** Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS) ***Non-test:***	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas [TM : 3 x 3 x 50”] [BM : 3 x 3 x 60”] [PT : 3 x 3 x 60”] • *Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment*	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom • *Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment in myITS*	• Jenis material yang banyak digunakan dibidang biologi dan kedokteran • Karakteristik material secara umum • Karakteristik biomaterial • Klasifikasi biomaterial	**Tugas 2:** **5** ***Task 2:*** ***5***

Mg Ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian (%) / *Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka (5) / *In-class* (5)	Daring (6) / *Online* (6)	(7)	(8)
		• Mampu melakukan klasifikasi biomaterial • *Able to distinguish types of materials that are widely used in the fields of biology and medicine* • *Able to understand material characteristics in general and biomaterials* • *Able to perform biomaterial classification*	***Task 2:*** *Classification and characteristics of biomaterials (Written Task)* ***Test:*** *Mid-term examination questions (included in the mid-term assessment)*	*[FF : 3 x 3 x 50”]* *[SA : 3 x 3 x 60”]* *[SS : 3 x 3 x 60”]*	*Classroom platform*	[Link materi di MyITSClassroom] • *Types of materials that are widely used in the fields of biology and medicine* • *General material characteristics* • *Characteristics of biomaterials* • *Classification of biomaterials* *[Course materials link at MyITSClassroom]*	
5-7	Mahasiswa mampu menjelaskan bagaimana	• Mampu menjelaskan Interaksi	**Non-tes:** **Tugas 3:**	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam	• Interaksi biomaterial	**Tugas 3: 2.5**

Mg Ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian (%) / *Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka (5) / *In-class* (5)	Daring (6) / *Online* (6)	(7)	(8)
	biomaterial berinteraksi dengan tubuh *Students are able to explain how biomaterials interact with the body*	biomaterial dengan sel dan jaringan tubuh • *Able to explain the to explain the interaction of biomaterials with cells and body tissues*	Interaksi biomaterial dengan sel dan jaringan tubuh (Tugas Tertulis) **Tes:** Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS) ***Non-test:*** ***Task 3:*** *Biomaterial interactions with cells and body tissues (Written Task)* ***Test:*** *Mid-term examination questions (included in the mid-term assessment)*	[TM : 3 x 3 x 50”] [BM : 3 x 3 x 60”] [PT : 3 x 3 x 60”] • *Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment* *[FF : 3 x 3 x 50”]* *[SA : 3 x 3 x 60”]* *[SS : 3 x 3 x 60”]*	platform myITS Classroom • *Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment in myITS Classroom platform*	dengan sel dan jaringan tubuh [Link materi di MyITSClassroom] • *Biomaterials interactions with cells and body tissues* *[Course materials link at MyITSClassroom]*	***Task 3:*** ***2.5***
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** ***MID-SEMESTER EXAM***						**22.5**

Mg Ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian (%) / *Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka (5) / *In-class* (5)	Daring (6) / *Online* (6)	(7)	(8)
9-12	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan proses pengujian biomaterial *Students are able to explain and implement the biomaterial testing process*	• Mampu memahami dan menjelaskan tahapan pengujian biomaterial • Mampu menerapkan teknik-teknik yang digunakan dalam pengujian biomaterial • *Able to understand and explain the stages of biomaterial testing* • *Able to apply the techniques used in biomaterial testing*	**Non-tes:** **Tugas 4:** Teknik-teknik pengujian biomaterial (Tugas Tertulis) **Tes:** Soal EAS (masuk dalam penilaian EAS) ***Non-test:*** ***Task 4:*** *Biomaterial testing techniques (Written Task)* ***Test:*** *Final examination questions (included in the final assessment)*	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas [TM : 4 x 3 x 50”] [BM : 4 x 3 x 60”] [PT : 4 x 3 x 60”] • *Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment* *[FF : 4 x 3 x 50”]* *[SA : 4 x 3 x 60”]* *[SS : 4 x 3 x 60”]*	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom • *Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment in myITS Classroom platform*	• Tahapan pengujian biomaterial • Teknik-teknik yang digunakan dalam pengujian biomaterial [Link materi di MyITSClassroom] • *Stages of biomaterial testing* • *Techniques used in biomaterial testing* *[Course materials link at MyITSClassroom]*	**Tugas 4: 10** ***Task 4: 10***

Mg Ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian (%) / *Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka (5) / *In-class* (5)	Daring (6) / *Online* (6)	(7)	(8)
13-15	Mahasiswa mampu menjelaskan aplikasi biomaterial yang telah tersedia di dunia kedokteran *Students are able to explain the application of biomaterials available in the world of medic*	• Mampu menjelaskan aplikasi biomaterial didunia kedokteran • Mampu menjelaskan teknologi terkini terkait penggunaan biomaterial • *Able to explain the application of biomaterials in the medical world* • *Able to explain the latest technology related to the use of biomaterials*	**Presentasi:** Topik presentasi secara umum mengenai aplikasi biomaterial di dunia kedokteran. Mahasiswa akan dibagi menjadi beberapa grup dan diminta untuk memilih topik khusus presentasi mereka (Tugas Presentasi) **Final Project:** Penentuan tema final project diberikan pada minggu ke – 8. Proses evaluasi final project dilakukan pada minggu ke – 15 dan 16 (Diskusi) ***Presentation:***	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas [TM : 3 x 3 x 50”] [BM : 3 x 3 x 60”] [PT : 3 x 3 x 60”] • *Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment* *[FF : 3 x 3 x 50”]* *[SA : 3 x 3 x 60”]* *[SS : 3 x 3 x 60”]*	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom • *Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment in myITS Classroom platform*	• Aplikasi biomaterial di dunia kedokteran • Teknologi terkini terkait penggunaan biomaterial [Link materi di MyITSClassroom] • *Application of biomaterials in medical world* • *The latest technology related to the use of biomaterials* *[Course materials link at MyITSClassroom]*	**Presentasi: 15** **Final Project: 17.5** ***Presentation: 15*** ***Final Project: 17.5***

Mg Ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian (%) / *Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka (5) / *In-class* (5)	Daring (6) / *Online* (6)	(7)	(8)
			General presentation topics regarding the application of biomaterials in medical world. Students will be divided into several groups and asked to choose a specific topic for their presentation (Presentation Task) ***Final Project:*** *Determination of the theme of the final project is given in week 8. The final project evaluation process is carried out on weeks 15 and 16 (Discussion)*				
16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***FINAL-SEMESTER EXAM***						25

TM = Tatap Muka, **PT** = Penugasan Terstuktur, **BM** = Belajar Mandiri.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTEMEN TEKNIK BIOMEDIK**	**Document Kode**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** ***Credits***		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Completion Date***
Sistem Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium **Biomedical Instrumentation System and Laboratory**	EB234406	Teknik Biomedik	T=5	P=0	V	27 Oktober 2023
OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***		**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***	
	(Nada Fitrieyatul Hikmah, S.T, M.T)		**(Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T.)**		**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**	

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcames***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-05 **PLO-05**	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika. *Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics.*
	CPL-06	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan

PLO-06	*Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions.*
CPL-08 **PLO-08**	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. *Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight.*
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) – if CLO as description capability of eacg Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang teori dasar sistem pengukuran dan instrumentasi biomedika. *Students are able to understand and explain the basic theory of measurement systems and biomedical instrumentation.*
CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan teori dasar *operational amplifier* (op-amp), serta mampu merancang, menganalisa dan merealisasikan rangkaian aplikasi op-amp dan penerapannya dalam instrumentasi biomedika. *Students are able to understand and explain the basic theory of operational amplifiers (op-amps) and also be able to design, analyze and formulate a series of op-amp circuits and their application in biomediccal instrumentation.*
CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang asal, proses dihasilkannya, dan karakteristisk dari sinyal biopotensial serta macam-macam sinyal biopotensial. *Students are able to understand and explain about the origin, the process it produces, and the characteristics of the biopotential signals*.
CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan fungsi dan cara kerja sensor dan transduser dalam instrumentasi biomedika serta konsep dasar elektroda, macam-macam dan rangkaian ekivalennya. *Students are able to understand and explain the functions and principles of sensors and transducers in biomedical instrumentation and the basic concepts of electrodes, the types and equivalent circuits.*
CP MK 5 ***CLO 5***	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan, menghitung dan menganalisa parameter-parameter pada sensor dan transduser *Students are able to understand, explain, calculate and analyze the parameters in sensors and transducers*
CP MK 6 ***CLO 6***	Praktikum dan Laboratorium Practicum and Laboratory

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*					√							
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*						√						
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*					√							
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*					√							
CPMK 5 / SUB CPMK 5 *CLO 5 / LLO 5*								√				
CPMK 5 / SUB CPMK 6 *CLO 5 / LLO 6*							√					

Diskripsi Singkat MK

Mata kuliah Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium merupakan mata kuliah wajib yang membahas tentang dasar-dasar instrumentasi biomedika baik secara teori maupun praktek. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa memahami prinsip-prinsip pengukuran dan instrumentasi sinyal biomedika serta mampu mengembangkannya dalam praktek. Dengan pemahaman teori dan keterampilan dalam laboratorium tersebut, mahasiswa diharapkan mampu menerapkannya pada disiplin ilmu biomedik.

Short Desription of The Course

Biomedical Instrumentation and Laboratory course is a mandatory subject which discuss about the basics of biomedical instrumentation. This course aims to increase the understanding of the students about the principles of measurement and biomedical signal instrumentation. With an understanding of the theory and skills in the laboratory, students are expected to be able to apply it to biomedical disciplines.

Bahan Kajian:
Materi pembelajaran

Course Materials:

1. Pengenalan karakteristik op-amp ideal / Introduction of ideal op-amp characteristics
2. Aplikasi op-amp sebagai komparator, amplifier, filter dan oscillator / Op-amp applications as comparator, amplifier, filter and osccilator
3. Asal-usul sinyal biomedika / Biomedical signal's sources
4. Parameter sensor / Sensor's parameters
5. Prinsip sensor berbasis resistif / Resistive-based sensor principles
6. Prinsip sensor berbasis induktif / Inductive-based sensor principles
7. Prinsip sensor berbasis kapasitif / Capacitive-based sensor principles
8. Prinsip sensor berbasis optik / Optical-based sensor principles

	9. Prinsip sensor berbasis akustik / Acoustic-based sensor principles 10. Desain instrumentasi biomedika / Biomedical instrumentation design 11. Single chip instrumentation amplifier 12. Keterampilan instrumentation amplifier / Instrumentation amplifier skill 13. Keterampilan deteksi kegagalan lead / Lead fail detection skill 14. Keterampilan baseline restoration / Baseline restoration skill 15. Keterampilan optical isolation / Optical isolation skill 16. Keterampilan komputasi / Computation skill 17. Keterampilan perancangan software akuisi data biomedik / Software design and biomedical data acquisition.
Pustaka	**Utama / *Main*:**
	1. J. G. Webster, "Medical Instrumentation, Application and Design", Houghton Mifflin Co, 1978 2. Metin Akay, "Biomedical Signal Detection", IEEE Press 3. Joseph J. Carr, "Sensor and Circuits : Sensors, Transducers, and Suporting Circuits for Electronic Instrumentation, Measurement and Control", T R Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1993 4. Barry E Jones, "Instrumentation Measurement and Feedback, TMH Edition", McGraw-Hill Book Company (UK) Limited, 1978
	Pendukung / *Supporting*:
	1. J Bronzino, "Biomedical Engineering Handbook", IEEE Press 2. Aston Richard, "Principles of Biomedical Instrumentation and Measurement", Merrill Publishing Company, Singapore, 1990 3. R. Anandanatarajan, "Biomedical Instrumentation and Measurements", PHI Learning Private Limited, Delhi, 2011 4. L E Kinsler, "Fundamental of Acoustics, Second Edition", John Wiley & Sons, Inc New York, Chichester, Brisbance and Toronto, 1962 5. Frederick W. Kremkau, Diagnostic Ultrasound: Principles, Instrumentation, and Exercises, Second Edition", Grune & Stration, Inc, 1984 6. Bela G. Liptak, Kriszta Venczel, "Process Measurement: Instrument Engineers Handbook, Revised Edition", Bela G, Liptak, 1969
Dosen Pengampu	Prof. Dr. Tri Arief Sardjono, S.T., M.T. Prof. Dr. Ir. Mohammad Nuh, DEA Dr. Rachmad Setiawan S.T., M.T. Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng. Eko Agus Suprayitno, S.Si., M.T.

	Fauzan Arrofiqi, S.T., M.T., Ph.D. Muhammad Adib Syamlan, S.T., M.T. Rasyida Shabihah Zukro Aini, S.T., M.T. Nabila Puspita Firdi S.T, M.Sc.
Matakuliah syarat	Rangkaian Listrik

Mg Ke / *Week*	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each Learning stage (LLO)***	**Penilaian / *Assesment***		**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Methods; Student Assignment; [Estimated Time]***		**Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Materials [Reference]***	**Bobot Penilaian (%) / *Assessm-ent Load (%)***
		Indikator / *Indicator*	**Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques***				
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka (5)**	**Daring (6)**	**(7)**	**(8)**
1	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang teori dasar sistem pengukuran dan instrumentasi biomedika *Students able to undertand and describe the theory of basic measurement system and biomedical instrumentations*	• Mampu menjelaskan definisi, satuan, aplikasi umum dan elemen pada sitem pengukuran • Mampu menjelaskan karakteristik dan tipe instrumentasi • Mampu menjelaskan sistem instumentasi biomedika beserta	**Non-tes :** **Tugas 1 :** Mencari paper mengenai peralatan medis yang berkaitan dengan setiap sistem pada tubuh manusia dan membuat ringkasannya tentang tujuan,	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] • *Presentation and brainstorming, ask and answer.*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • *Chat and discussion in ITS platform forum*	• Kontrak kuliah: - Motivasi belajar - Rencana pembelajaran - Aturan-aturan perkuliahan - Tujuan perkuliahan - Sistem penilaian, buku ajar/sumber pustaka • Defenisi • Satuan pengukuran	

		paramater dan karakteristiknya • *Able to explain the definitions, units, general applications and elements in the measurement system* • *Able to explain the characteristics and types of instrumentation* • *Able to explain the biomedical instrumentations system and its parameters and characteristics*	prinsip kerja dan diagram blok **Tes :** Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS) ***Non-test :*** ***Task 1 :*** *Search for papers about medical devices related to every system in human body and make a summary of their purpose, working principles and block diagrams* ***Test :*** *Mid-term examination question (included in mid-term examination assessment)*	*[FF : 3 x 50"]* *[SA : 3 x 50"]* *[SS : 3 x 50"]*		• Aplikasi secara umum • Elemen sistem pengukuran • Tipe instrumentasi • Karakteristik instrumentasi • Sistem instrumentasi Biomedika (BMI) • Sumber-sumber sinyal biomedika • Karakter BMI • Parameter medisa dan fisiologis • *Course contract :* - *Motivation to learn* - *Lesson plan* - *Lectures rules* - *Course objective* - *Assessment system, textbooks / library resources* • *Defenition* • *Units of measurement* • *General applications* • *Measuring system elements* • *Type of instrumentation* • *Instrumentation characteristics*	

						• *Biomedical instrumenation system (BMI)* • *Biomedical signal sources* • *BMI characteristics* • *Medical and Physiological parameters*	
2 - 5	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan teori dasar *operational amplifier* (op-amp), serta mampu merancang, menganalisa dan merealisasikan rangkaian aplikasi op-amp dan penerapannya dalam instrumentasi biomedika *Students are able to understand and explain the basic operational amplifier (op-amp) theory, as well as be able to design, analyze and realize a series of op-amp applications and their application in biomedical instrumentation*	• Mampu menjelaskan teori dan parameter dari op-amp • Mampu merancang rangakaian dasar op-amp • *Able to explain the theory and parameters of op-amp* • *Able to design basic op-amp circuit*	**Non-tes :** **Tugas 2** Mencari datasheet op-amp dan menjelaskan parameter-parameternya, soal perhitungan mengenai parameter op-amp (Tugas Tertulis) **Tugas 3 :** Mengerjakan soal perhitungan mengenai analisa dan perancangan rangkaian aplikasi op-amp dengan spesifikasi yang	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] • *Presentation and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • *Chat and discussion in ITS platform forum*	• Dasar teori dan parameter op-amp - *Slew rate* - *Common mode rejection ratio (CMMR)* - *Input offset voltage* - *Power supply rejection ratio* - *Input bias current* - *Input offset current* - *Gain bandwidth product* • Perancangan rangkaian op-amp dasar - Detektor (ZCD,VLD) - Komparator - Inverting amplifier - Non-inverting amplifier - voltage follower (buffer)	

			sudah ditentukan (Tugas tertulis) **Tugas 4 :** Mencari aplikasi dari setiap rangakaian op-amp dasar dalam suatu sistem (Tugas tertulis) **Tes :** Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS) ***Non-test :*** ***Task 2 :*** *Search an op-amp datasheet and explain its parameters, calculation questions about the op-amp parameters (written task)* ***Task 3 :***			- adder - integrator - derivator - differential amplifier - filter aktif (LPF,HPF,BFF,BSF) ● *Description and parameters of op-amp* - *Slew rate* - *Common mode rejection ratio (CMMR)* - *Input offset voltage* - *Power supply rejection ratio* - *Input bias current* - *Input offset current* - *Gain bandwidth product* ● *Basic op-amp circuit design* - *Detector (ZCD,VLD)* - *Comparator* - *Inverting amplifier* - *Non-inverting amplifier* - *voltage follower (buffer)*	

			Calculating problems regarding the analysis and design of a series of op-amp applications with predetermined spesifications (Written assignment) ***Task 4 :*** *Searchs for the application of any basic op-amp circuit in a system* ***Test :*** *Mid-term examination question (included in mid-term examination assessment)*			- *Adder* - *integrator* - *derivator* - *differential amplifier* - *Active filter (LPF,* HPF, BFF, BSF)	
6	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang asal, proses dihasilkannya, dan	● Mampu menjelaskan mengenai asal, proses dan	**Non-tes :** **Tugas 5:** Mengenal asal, proses	● Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform	● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS	● Sinyal biopotensial: - Asal - Proses yang dihasilkan	

	karakteristisk dari sinyal biopotensial serta macam-macam sinyal biopotensial *Students are able to understand and explain about the origin, process it produces, and the characteristics of the biopotential signal as well as various biopotensial signals*	karakteristik dari sinyal biopotensial ● *Able to explain the origin, generating process and the characteristics of biopotential signals*	dihasilkannya dan karakteristik dari sinyal biopotensial serta macam-macam sinyal biopotensial (Tugas tertulis) **Tes :** Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS) ***Task 5 :*** *Recognizing the origin, the process it generates and the characteristics og the biopotential signal and the kinds of biopotential signals (Written assignment)* ***Test :*** *Mid-term examination question*	myITS Classroom [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] ● *Presentation and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 3 x 50"]* *[SA : 3 x 50"]* *[SS : 3 x 50"]*	● *Chat and discussion in ITS platform forum*	- Karakteristik ● *Biopotential signals:* - *Origin* - *Process* - *Characteristics*	

			(included in mid-term examination assessment)				
7	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan fungsi dan cara kerja sensor dan transduser dalam instrumentasi biomedika serta konsep dasar elektroda, macam-macam dan rangkaian ekivalennya *Students are able to understand and explain the functions and workings of sensor and transducers in biomedical instrumentation and the basic concepts of electrodes, their types and equivalent circuits*	• Mampu menjelaskan mengenai defenisi dan karakteristik dari sensor dan transduser biomedika • mampu menjelaskan mengenai sensor yang berbasis resistif, induktif dan kapasitif • Mampu menjelaskan mengenai teori dasar elektrode • *Able to explain about the defenition and characteristics of biomedical sensor and transducers* • *Able to explain about the resistive, inductive and capacitive based sensors*	**Non-tes :** **Tugas 6:** Mengenai fungsi dan cara kerja sensor dan transduser dalam instrumentasi biomedika serta konsep dasar elektroda, macam-macam dan rangkaian ekivalensinya (Tugas tertulis) **Tes :** Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS) ***Task 6 :*** *About the functions and workings of*	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] • *Presentation and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • *Chat and discussion in ITS platform forum*	• Defenisi dan karakteristik dari sensor dan transduer biomedika • Sensor berbasis reistif - Displacement sensor - Strain gauges • Sensor berbasis induktif (LVDT) • Sensor berbasis kapasitif • Teori dasar elektrode - Defenisi - Prinsip kerja - Electrode-electrolyte interface - Electrode model circuit - Tipe elektroda • *Defenition and characteristics of*	

		• *Able to explain about the theory of electodes*	*sensor and transducers in biomedical instrumentation and the basic concepts of electrodes, their types and equivalent circuits* ***Test :*** *Mid-term examination question (included in mid-term examination assessment)*			*biomedical sensor and transducer* • *Resistive based sensor* - *Displacement sensor* - *Strain gauges* • *Inductive based sensor (LVDT)* • *Capacitive based sensor* • *Electrode introduction* - *Defenition* - *Working principle* - *Electrode-electrolyte interface* - *Electrode model circuit* • *Electrode types*	
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER**						**35**
9 - 15	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tahapan perancangan intrumentasi biomedika (ECG, EMG, EEG), serta mampu merancang, menganalisa dan merealisasikan rangkaian instrumentasi biomedika	• Mampu merancang instrumentasi biomedika untuk ECG, EMG, dan EEG • Mampu menganalisa dan merancang peralatan medis lainnya • Mampu menjelaskan perkembangan	**Non-tes :** **Tugas 7:** Mengenai analisa dan perancangan instrumentasi biomedika (Tugas tertulis) **Praktikum 1 - 6:**	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”]	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • *Chat and discussion in ITS platform forum*	• Merancang dan menganalisa instrumentasi biomedik (ECG, EMG, EEG) • Metode pengukuran • Parameter penguat biopotensial • Diagram blok ECG, EMG, EEG • Rangkaian proteksi	

	Students are able to understand and explain the stages of biomedical instrumentation design (ECG, EMG, EEG) and be able to design, analyze and realize a series of biomedical instrumentation	instrumentasi biomedis terkini ● *Able to design biomedical instrumentation for ECG, EMG, and EEG* ● *Able to analyze and design other medical equipment* ● *Able to explain the latest developments in biomedical instrumentations*	Rangkaian instrumentation amplifier dan filter, deteksi kegagalan lead, baseline restoration, optical isolation, komputasi, perancangan software akuisi data biomedik **Tes :** 5 soal UAS ***Task 7 :*** *About analysis and design of biomedical instrumentations (Written assignment)* ***Lab works 1 - 6 :*** *Instrumentation amplifier and filter, lead fail detection,optical isolation, baseline restoration,*	● *Presentation and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*		● Rangkaian deteksi kegagalan lead ● Rangkaian penguat instrumentasi ● Pengenalan single chip instrumentation amplifier ● Implementasi filter untuk ECG, EMG, EEG ● baseline restoration ● Rangkaian optical isolation ● Komputasi ● Perancangan software akuisisi data biomedik ● Analaisa dan perancangan peralatan medis lainnya ● Perkembangan terkini mengenai teknologi instrumentasi biomedika ● *Design of biomedical instrumentation for ECG, EMG, and EEG* ● *Measurement methods* ● *Biopotential amplifier parameters* ● *Block diagram for ECG, EMG, EEG*	

			computation and software design for biomedical data acquisition. ***Test :*** *5 Final examination question*			● *Protection circuit* ● *Lead fail detection circuit* ● *Instrumentation amplifier circuit* ● *Introduction of single chip instrumentation amplifier* ● *Filter implementations for ECG, EMG, EEG* ● *Baseline restoration circuit* ● *Optical isolation circuit* ● *Computation* ● *Software design for biomedical data acquisition* ● *Design and analysis for other medical equipment* ● *Latest developments in biomedical instrumentations*	
16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER**						

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Document Code**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Sistem Mikroelektronika Biomedika ***Microelectric System in Biomedical Application***	EB234501	Ilmu Dasar Teknik *Basic Engineering*	T=3	P=0	VI	Nov 19, 2022
OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***		**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***	
	(Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T.)		**(Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T.)**		**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**	

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-06 *PLO-06*	Mampu **merancang** dan **melaksanakan** eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, **menganalisa** dan **menginterpretasi** data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan *Able to **design** and **implement** laboratory experiment and / or field experiments, **analyze** and **interpret** data, and use objective assessments to draw conclusions*
	CPL-08	Mampu **mendesain** komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan **mengenali/memanfaatkan** sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global

	PLO-08	*Able to **design** components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic **by recognizing / utilizing** local and national resources with global insight*
	CPL-10 PLO-10	Mampu **bekerja dalam tim** lintas disiplin dan budaya serta **bertanggung jawab** kepada masyarakat dan **mematuhi hukum dan etika profesi** dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika *Able **to work in** interdisciplinary and intercultural **teams** and **be responsible** to the community and **comply with legal and professional ethics** in solving Biomedical Engineering problems*
	CPL-11 PLO-11	Mampu **mengetahui/mengikuti** perkembangan terkini dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta **menyikapinya secara obyektif** dengan mengedepankan nilai-nilai kebenaran universal *Able to **know / follow** the latest developments in the field of science and technology and to **react objectively** by promoting the values of universal truth*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa dapat menyebutkan dan mampu menjelaskan berbagai aplikasi mikroelektronika didalam dunia medis. *Students are able to mention and explain various microelectronics application inside medical field*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa mampu mendesain dan mengimplementasikan sistem embedded sederhana untuk aplikasi medis. *Students are able to create and implement the simple embedded system for medical application*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip kerja Sistem Operasi Embedded dan penerapannya dalam sistem mikrokontroler. *Students are able to explain the work principle of Embedded Operation System and its application inside the microcontroller system*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa mampu membuat arsitektur digital dalam bahasa pemrograman hardware. *Students are able to create digital architecture in hardware programming language*
	CP MK 5 ***CLO 5***	Mahasiswa memiliki pengetahuan tentang proses desain Integrated Circuit (IC). *Students have knowledge regarding Integrated Circuit design process*
	CP MK 6 ***CLO 6***	Mahasiswa memiliki keterampilan membuat aplikasi medis di perangkat bergerak *Students are able to have the skills to create medical application in mobile devices*

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*						√					√	
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*						√		√		√		
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*											√	
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*								√		√		
CPMK 5 / SUB CPMK 5 *CLO 5 / LLO 5*								√				
CPMK 6 / SUB CPMK 6 *CLO 6 / LLO 6*						√		√				

Diskripsi Singkat MK

Short Description of Course

Pengetahuan tentang teknologi mikroelektronika untuk aplikasi medis dan ketrampilan desain sistem mikroelektronika dengan menggunakan tool yang tersedia

Microelectronic knowledge for medical application and microelectronic design skills with using the available tools

Bahan Kajian: Materi pembelajaran

Course Materials:

1. Perancangan software akuisisi data dan metode sampling /*Data acquisitions software design and sampling method*
2. Metode kalibrasi sensor secara *software/ Sensor calibration method by software*
3. *Microcontroller for embedded biomedical signal processing/Microcontroller for embedded biomedical signal processing*
4. Metode komunikasi data sistem mikrokontroler untuk aplikasi elektronika medika /*Microcontroller system data communication method for medical electronic application*
5. Penyajian data dengan aplikasi dan perangkat bergerak /*Presentation of data with applications and mobile devices*

Pustaka

Utama / *Main*:

References	1. Krzysztof Iniewski, *VLSI Circuits for Biomedical Applications*. Artech House, Inc., Norwood, 2008 2. Wanjun Wang, Steven A. Soper (Ed.), *Bio-MEMS: Technologies and Applications*. CRC Press, Boca Raton, 2007 3. Frank Vahid and Tony Givargis, *Embedded System Design: A Unified Hardware/Software Approach*. University of California Riverside, 1999 4. Jean J. Labrosse, *MicroC/OS-II The Real-Time Kernel*. Miller Freeman, Inc., Lawrence, 1999 5. Stephen Brown and Zvonco Vranesic, *Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design (Second Edition)*. McGraw Hill, New York, 2005 **Pendukung / *Supporting*:**
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T.
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	EB234401- Dasar Mikrokontroler dan Mikroprosessor *EB234401– Fundamentals of Microcontroller and Microprocessor*

Mg ke/ ***Week***	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) /** ***Final ability of each learning stage (LLO)***	**Penilaian /** ***Assessment***		**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] /** ***Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]***		**Materi Pembelajaran [Pustaka] /** ***Learning Material [Reference]***	**Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)**
		Indikator / ***Indicator***	**Kriteria & Teknik /** ***Criteria & Techniques***				
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka /** ***In-class* (5)**	**Daring /** ***Online* (6)**	**(7)**	**(8)**

1	Mahasiswa dapat menyebutkan dan mampu menjelaskan berbagai aplikasi mikroelektronika di dalam dunia medis. *Students are able to mention and explain various microelectronics application inside medical field*	• Mampu menyebutkan berbagai aplikasi mikroelektronika didalam dunia medis • Mampu menjelaskan berbagai aplikasi didalam dunia medis • *Able to mention various microelectronics application inside medical field* • *Able to explain various microelectronics application inside medical field*	**Non-tes :** **Diskusi** **Tugas 1** ***Non-test :*** *Discussion* *Assignment 1*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] • *Presentation and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Pengantar mikroelektronika medika • *Introduction to Medical Microelectronics*	**5**
2-3	Mahasiswa mampu mendesain dan mengimplementasikan sistem embedded sederhana untuk aplikasi medis di mikrokontroler ARM. *Students are able to create*	• Mampu mendesain sistem embedded sederhana untuk aplikasi medis • Mampu mengimplementasikan sistem embedded sederhana untuk aplikasi medis	**Non-tes :** **Diskusi** **Praktikum 1** ***Non-test :*** ***Discussion*** ***Practice 1***	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”]		• Perancangan software akuisisi data dan metode sampling • *Data acquisitions software design and sampling methods*	**20**

	and implement the simple embedded system for medical application in ARM microcontroller	• *Able to create the simple embedded system for medical application* • *Able to implement the simple embedded system for medical application*		• *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"]*			
4 - 7	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip kerja Sistem Operasi Embedded dan penerapannya dalam sistem mikrokontroler ARM. *Students are able to explain the work principle of Embedded Operation System and its application inside the ARM microcontroller system*	• Mampu menjelaskan prinsip kerja Sistem Operasi Embedded dan penerapannya dalam sistem mikrokontroler • *Able to explain the work principle of Embedded Operation System and its application inside the microcontroller system*	**Non-tes :** **Diskusi** **Presentasi 1**. ***Non-test :*** ***Discussion*** ***Presentation 1***	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] • *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"]*		• Metode kalibrasi sensor secara *software* • *Sensor calibration method by software*	**10**
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** ***MID-SEMESTER EXAM***						**15**

9 - 10	Mahasiswa mampu membuat arsitektur digital dalam bahasa pemrograman hardware (VHDL) di FPGA. *Students are able to create digital architecture in FPGA hardware programming language (VHDL)*	• Mampu membuat arsitektur digital dalam bahasa pemrograman hardware • *Able to create digital architecture in hardware programming language*	**Non-tes :** **Diskusi** **Tugas 2** ***Non-test :*** ***Discussion*** ***Assignment 2***	• Kuliah, Diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] • *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*		• *Microcontroller for embedded biomedical signal processing* • *Microcontroller for embedded biomedical signal processing*	**5**
11 -12	Mahasiswa memiliki pengetahuan tentang proses desain Integrated Circuit (IC) di FPGA. *Students have knowledge regarding Integrated Circuit design process in FPGA*	• Memiliki pengetahuan tentang proses desain Integrated Circuit (IC) • *Have knowledge regarding Integrated Circuit (IC) design process*	**Non tes:** **Diskusi** **Presentasi 2** ***Non-test:*** ***Discussion*** ***Presentation 2***	• Kuliah, Diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] • *Presentation, discussion, ask and answer,*		• Metode komunikasi data sistem mikrokontroler untuk aplikasi elektronika medika • *Microcontroller system data communication*	**10**

				exercise, assignment. *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*		*method for medical electronic application*	
13-14	Mahasiswa memiliki ketrampilan membuat aplikasi medis tertanam di FPGA *Students are able to have the skills to create embedded medical application in FPGA*	● Memiliki keterampilan membuat aplikasi medis di perangkat bergerak ● *Able to have the skills to create medical application in mobile devices*	**Non-Tes: Diskusi, Praktikum 2** **Non-Test: *Discussion Practice 2***	● Kuliah, Diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] ● *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*		● Penyajian data dengan aplikasi dan perangkat bergerak ● *Presentation of data with applications and mobile devices*	**20**
15-16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER**						**40**

	FINAL-SEMESTER EXAM	

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**					**Document Code**
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Pencitraan Biomedika ***Biomedical Imaging***	EB234502	Ilmu Dasar Teknik *Basic Engineering*	T=3	P=0	V	
OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***		**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***	
	(Prof. Dr. Tri Arief Sardjono, S.T., M.T.)		**(Dr. Rachmad Setiawan S.T., M.T.)**		**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**	

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-02 *PLO-02*	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Biomedik, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif *Able to study and utilize science and technology in order to apply it to the field of Biomedical Engineering and able to make appropriate decisions from the results of one's own work or group work in the form of final assignment reports or forms of learning activities others whose output is equivalent to the final assignment through logical, critical, systematic and innovative thinking.*
	CPL-06 *PLO-06*	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisis dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan. *Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions.*
	CPL-08	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.

	PLO-08	*Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight.*
	CPL-10 *PLO-08*	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika. *Able to work in interdisciplinary and intercultural teams and be responsible to the community and comply with legal and professional ethics in solving Biomedical Engineering problems.*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa memahami sejarah penemuan dan dasar teknik pencitraan biomedika *Students understand the history of discovery and the fundamentals of biomedical imaging techniques*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa mampu membedakan dan menjelaskan kelebihan dan kekuran dari masing-masing teknik pencitraan biomedika *Students are able to distinguish and explain the advantages and disadvantages of each biomedical imaging technique*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang digunakan untuk teknik pencitraan radiografi X-Ray *Students understand the concepts of physics, signal processing, and instrumentation used for X-Ray radiographic imaging technique*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang digunakan untuk teknik pencitraan CT Scan *Students understand the concepts of physics, signal processing, and instrumentation used for CT Scan imaging technique*
	CP MK 5 ***CLO 5***	Mahasiswa memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang digunakan untuk teknik pencitraan nuklir (PET dan SPECT Scan) *Students understand the concepts of physics, signal processing, and instrumentation used for nuclear imaging techniques (PET and SPECT Scan)*
	CP MK 6 ***CLO 6***	Mahasiswa memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang digunakan untuk teknik pencitraan ultrasonic *Students understand the concepts of physics, signal processing, and instrumentation used for ultrasound imaging technique*
	CP MK 7 ***CLO 7***	Mahasiswa memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang digunakan untuk teknik pencitraan MRI dan fMRI *Students understand the concepts of physics, signal processing, and instrumentation used for MRI and fMRI imaging techniques*
	CP MK 8 ***CLO 8***	Mahasiswa memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang digunakan untuk teknik pencitraan mikroskopik *Students understand the concepts of physics, signal processing, and instrumentation used for microscopic imaging techniques*

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	PLO-01	PLO-02	PLO-03	PLO-04	PLO-05	PLO-06	PLO-07	PLO-08	PLO-09	PLO-10	PLO-11	PLO-12
CPMK 1 *CLO 1*		√						√				
CPMK 2 *CLO 2*		√						√				
CPMK 3 *CLO 3*		√				√						
CPMK 4 *CLO 4*		√				√				√		
CPMK 5 *CLO 5*		√				√						
CPMK 6 *CLO 6*		√				√						
CPMK 7 *CLO 7*		√				√				√		
CPMK 8 *CLO 8*		√				√						

Diskripsi Singkat MK

Short Description of Course

Mata kuliah ini mempelajari tentang dasar prinsip matematika, fisika, dan komputasi pada sistem pencitraan biomedika modern. Sistem pencitraan yang akan dibahas di mata kuliah ini adalah X-ray radiografi, X-ray Computed Tomography (CT Scan), pencitraan ultrasonik, pencitraan nuklir, MRI dan fMRI, dan pencitraan mikroskopik. Selain itu, mata kuliah ini juga mempelajari konsep general yang dibutuhkan oleh sistem pencitraan biomedika: teori sistem linear, transformasi Fourier, dan optimasi numerik.

This course studies the basic principles of mathematics, physics, and computation in modern biomedical imaging systems. The imaging systems that will be discussed in this course are X-ray radiography, X-ray Computed Tomography (CT Scan), ultrasonic imaging, nuclear imaging, MRI and fMRI, and microscopic imaging. In addition, this course also studies the general concepts needed by biomedical imaging systems: linear systems theory, Fourier transforms, and numerical optimization.

Bahan Kajian: Materi

1. Sejarah teknik pencitraan biomedika / *History of biomedical imaging techniques*
2. Dasar pengolahan sinyal, sistem linear, dan teori Fourier / *Basics of signal processing, linear systems, and Fourier theory*
3. Dasar pengolahan citra dengan MATLAB / *Basic image processing with MATLAB*

pembelajaran ***Course Materials:***	4. Teori sampling / *Sampling theory* 5. Radiografi X-Ray, teknik kontras pada X-Ray / *X-Ray Radiography, contrast technique on X-Ray* 6. CT Scan / *CT Scan* 7. Pencitraan nuklir / *Nuclear imaging* 8. Pencitraan ultrasonik / *Ultrasonic imaging* 9. MRI dan fMRI / *MRI and fMRI* 10. Pencitraan mikroskopik / *Microscopic imaging*
Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** 1. Jerry L. Prince, 'Medical Imaging: Signals and Systems', Pearson. **Pendukung / *Supporting*:** 1. J. Bronzino, 'The Biomedical Engineering Handbook', CRC Press. 2. Jerrold T. Bushberg, 'The Essential Physics of Medical Imaging', LWW.
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Prof. Dr. Tri Arief Sardjono, S.T., M.T. Nada Fitrieyatul Hikmah, S.T., M.T.
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	EB234304 Fundamentals of SIngnal Processing

Mg ke/ ***Week***	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) /** ***Final ability of each learning stage (LLO)***	**Penilaian /** ***Assessment***		**Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] /** ***Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]***		**Materi Pembelajaran [Pustaka] /** ***Learning Material [Reference]***	**Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)**
		Indikator / ***Indicator***	**Kriteria & Teknik /** ***Criteria & Techniques***				
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka /** ***In-class* (5)**	**Daring /** ***Online* (6)**	**(7)**	**(8)**

1-2	Mahasiswa memahami sejarah penemuan dan dasar teknik pencitraan biomedika *Students understand the history of discovery and the fundamentals of biomedical imaging techniques*	● Mampu melakukan analisa pengolahan sinyal dan citra dengan MATLAB. ● *Able to perform signal and image processing analysis with MATLAB.*	**Non-tes :** **Tugas Pemrograman 1** ● Melakukan analisa pengolahan sinyal. ● Melakukan pengolahan citra sederhana menggunakan MATLAB. ***Non-test:*** ***Programming Assignment 1*** ● *Performing signal processing analysis.* ● *Performing simple image processing using MATLAB.*	● Pembelajaran di kelas. (2x) [TM : 3 x 50'] [BM : 3 x 60'] [PT : 3 x 60'] ● *In-class learning. (2x)* *[FF : 3 x 50']* *[SA : 3 x 60']* *[SS : 3 x 60']*	● Belajar mandiri ● Belajar terstruktur ● *Self study* ● *Structured study.*	● Sejarah penemuan teknik pencitraan biomedika ● Dasar pengolahan sinyal ● Sistem Linear ● Teori Fourier ● Proses Pencitraan ● Teori Sampling ● *History of the discovery of biomedical imaging techniques* ● *Fundamentals of signal processing* ● *Linear system* ● *Fourier Theory* ● *Imaging Process* ● *Sampling theory*	**10**
3-5	Mahasiswa memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang digunakan untuk teknik pencitraan radiografi X-Ray	● Mampu menjelaskan konsep di balik pencitraan X-Ray ● Mampu menjelaskan kelebihan	**Non-tes :** **Tugas Tertulis 1** ● Menjelaskan konsep fisika dibalik pencitraan X-Ray dan Contrast X-Ray	● Pembelajaran di kelas. (3x) [TM : 3 x 50'] [BM : 3 x 60'] [PT : 3 x 60'] ● *In-class learning. (3x)* *[FF : 3 x 50']*	● Belajar mandiri ● Belajar terstruktur ● *Self study* ● *Structured study.*	● Pencitraan X-Ray ● Contrast Radiography ● *X-Ray Imaging* ● *Contrast Cardiography*	**5**

	Students understand the concepts of physics, signal processing, and instrumentation used for X-Ray radiographic imaging technique	dan kekurangan pencitraan X-Ray ● *Able to explain the concept behind X-Ray imaging* ● *Able to explain the advantages and disadvantages of X-Ray imaging*	● Menjelaskan efek dan keselamatan biologis dari penggunaan X-Ray. **Non-test: Written Assignment 1** ● Explaining the physics concept behind X-Ray and Contrast X-Ray imaging ● Describing the effects and biological safety of using X-rays.	*[SA : 3 x 60']* *[SS : 3 x 60']*			

6 - 7	Mahasiswa memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang digunakan untuk teknik pencitraan CT Scan *Students understand the concepts of physics, signal processing, and instrumentation used for CT Scan imaging technique*	• **Mampu menjelaskan konsep fisika di balik pencitraan CT Scan** • **Mampu menemukan dan menjelaskan efek artifacts pada CT Scan** • **Mampu menghasilkan gambar CT Scan**	**Non-tes :** **Tugas Tertulis 2** • **Menjelaskan konsep fisika di balik pencitraan CT Scan** • **Menemukan artifacts yang terdapat di contoh hasil CT Scan** **Tugas Pemrograman 2** Membuat program algoritma yang digunakan untuk menghasilkan gambar CT Scan. ***Non-test: Written Assignment 2*** • *Explaining the physics concept behind CT scan imaging* • *Finding artifacts contained in*	• Pembelajaran di kelas. (2x) [TM : 3 x 50'] [BM : 3 x 60'] [PT : 3 x 60'] • *In-class learning. (2x)* *[FF : 3 x 50']* *[SA : 3 x 60']* *[SS : 3 x 60']*	• Belajar mandiri • Belajar terstruktur • *Self study* • *Structured study.*	• Pencitraan CT Scan • CT: Parallel Beam • CT: Fan, Cone, Helical Beam • Artifacts pada CT Scan • Algoritma Iterative CT • *CT Scan Imaging* • *CT: Parallel Beam* • *CT: Fan, Cone, Helical Beam* • *Artifacts in CT Scan* • *Iterative Algorithm CT*	**15**

		● ***Be able to explain the physics concept behind CT scan imaging*** ● ***Be able to find and explain the effect of artifacts on CT Scan*** ● ***Able to produce CT Scan images***	*the sample CT scan* ***Programming Assignment 2*** *Creating an algorithm program that is used to produce CT scan images*				
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** ***MID-SEMESTER EXAM***						**15**
9	Mahasiswa memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang digunakan untuk teknik pencitraan ultrasonic. *Students understand the concepts of physics, signal processing, and instrumentation used for ultrasound imaging technique.*	● Mampu menjelaskan dengan benar dan jelas konsep di balik pencitraan nuklir serta kelebihan dan kekurangan pencitraan nuklir disbanding	**Non-tes :** **Tugas Tertulis 3** ● Menjelaskan konsep pencitraan nuklir ● Menjelaskan perbedaan di beberapa teknik pencitraan nuklir ● Menjelaskan efek biologis dan keselamatan saat penggunaan pencitraan nuklir	● Pembelajaran di kelas. (1x) [TM : 3 x 50'] [BM : 3 x 60'] [PT : 3 x 60'] ● *In-class learning. (1x)* *[FF : 3 x 50']* *[SA : 3 x 60']* *[SS : 3 x 60']*	● Belajar mandiri ● Belajar terstruktur ● *Self study* ● *Structured study.*	● *Konsep Pencitraan Nuklir* ● *PET Scan* ● *SPECT Scan* ● *Nuclear Imaging Concept* ● *PET Scan* ● *SPECT Scan*	**5**

		teknik pencitraan lainnya. ● *Able to correctly and clearly explain the concept behind nuclear imaging and the advantages and disadvantages of nuclear imaging over other imaging techniques*	***Non-test:*** ***Written Assignment 3*** ● *Explaining the concept of nuclear imaging* ● *Describing the differences in several nuclear imaging techniques* ● *Describing the biological and safety effects of using nuclear imaging*				
10-11	Mahasiswa mampu merancang dan melakukan tes hipotesa untuk suatu populasi berdasarkan satu atau dua grup sampel. *Students are able to design and perform hypothesis tests for a*	● Mampu menjelaskan dengan benar dan jelas konsep di balik pencitraan ultrasound serta kelebihan dan kekurangann	**Non tes:** **Tugas Tertulis 4** ● Menjelaskan konsep fisika di balik pencitraan ultrasound ● Menjelaskan mode-mode ultrasound	● Pembelajaran di kelas. (2x) [TM : 3 x 50’] [BM : 3 x 60’] [PT : 3 x 60’] ● *In-class learning. (2x)* *[FF : 3 x 50’]* *[SA : 3 x 60’]* *[SS : 3 x 60’]*	● Belajar mandiri ● Belajar terstruktur ● *Self study* ● *Structured study.*	● Pencitraan Ultrasound ● Akuisisi Data pada Pencitraan Ultrasound ● Mode-mode Pencitraan Ultrasound ● Doppler Imaging pada Ultrasound ● Artifacts pada Pencitraan Ultrasound ● *Ultrasound Imaging*	**5**

	population based on the number of sample groups.	ya dibanding teknik pencitraan lainnya ● Mampu menemukan dan menjelaskan artifacts yang terdapat di pencitraan Ultrasound ● *Able to correctly and clearly explain the concept behind ultrasound imaging and its advantages and disadvantages over other imaging techniques* ● *Able to find and explain artifacts contained in*	● Menemukan artifacts pada contoh gambar pencitraan Ultrasound ***Non test: Written Assignment 4*** ● *Explaining the physics concept behind ultrasound imaging* ● *Describing ultrasound modes* ● *Locating artifacts on sample Ultrasound imaging images*			● *Data Acquisition on Ultrasound Imaging* ● *Ultrasound Imaging Modes* ● *Doppler Imaging in Ultrasound* ● *Artifacts in Ultrasound Imaging*	

		Ultrasound imaging					
12-13	Mahasiswa memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang digunakan untuk teknik pencitraan MRI dan fMRI *Students understand the concepts of physics, signal processing, and instrumentation used for MRI and fMRI imaging techniques*	● Mampu menjelaskan dengan benar dan jelas konsep di balik pencitraan MRI serta kelebihan dan kekurangannya dibanding teknik pencitraan lainnya ● Mampu menemukan dan menjelaskan artifacts yang terdapat di pencitraan MRI ● Mampu menghasilkan gambar hasil pencitraan MRI	**Non-Tes:** **Tugas Tertulis 5** ● Menjelaskan konsep fisika dan matematika di balik pencitraan MRI ● Menjelaskan komponen-komponen pada mesin pencitraan MRI ● Menjelaskan mode yang tersedia pada pencitraan MRI ● Menemukan artifacts pada contoh gambar pencitraan MRI **Tugas Pemrograman** 3 Mengaplikasikan konsep fisika dan matematika untuk menghasilkan gambar pencitraan MRI dengan menggunakan MATLAB	● Pembelajaran di kelas. (2x) [TM : 3 x 50'] [BM : 3 x 60'] [PT : 3 x 60'] ● *In-class learning. (2x)* *[FF : 3 x 50']* *[SA : 3 x 60']* *[SS : 3 x 60']*	● Belajar mandiri ● Belajar terstruktur ● *Self study* ● *Structured study.*	● Konsep Fisika Pencitraan MRI ● Konsep Matematika Pencitraan MRI ● Mode Pencitraan MRI ● Artifacts pada Pencitraan MRI ● Aplikasi dan Teknik Mutakhir pada MRI ● *Physics Concept of MRI Imaging* ● *Mathematical Concepts of MRI Imaging* ● *MRI Imaging Mode* ● *Artifacts in MRI Imaging* ● *Advanced Applications and Techniques in MRI*	**15**

		● *Able to correctly and clearly explain the concept behind MRI imaging and its advantages and disadvantages over other imaging techniques* ● *Able to find and explain artifacts contained in MRI imaging* ● *Able to produce MRI imaging results*	***Non-Test:*** ***Written Assignment 5*** ● *Explaining the physics and math concepts behind MRI imaging* ● *Describing the components of the MRI imaging machine* ● *Describing the modes available for MRI imaging* ● *Locating artifacts on sample MRI imaging images* ***Programming Assignment 3*** *Applying the concepts of physics and mathematics to produce MRI imaging images using MATLAB*				
14-15	Mahasiswa memahami konsep fisika, pengolahan	Mampu menjelaskan	**Non-tes:** **Tugas Tertulis 6**	● Pembelajaran di kelas. (2x)	● Belajar mandiri	● Pencitraan mikroskopik	**5**

	sinyal, dan instrumentasi yang digunakan untuk teknik pencitraan mikroskopik *Students understand the concepts of physics, signal processing, and instrumentation used for microscopic imaging techniques*	dengan benar dan jelas konsep di balik pencitraan mikroskopik serta kelebihan dan kekurangannya dibanding teknik pencitraan lainnya *Able to correctly and clearly explain the concept behind microscopic imaging and its advantages and disadvantages over other imaging techniques*	Menjelaskan konsep fisika dan matematika di balik pencitraan mikroskopik ***Non-test:*** ***Written Assignment 6*** *Explaining the physics and math concepts behind microscopic imaging*	[TM : 3 x 50'] [BM : 3 x 60'] [PT : 3 x 60'] ● *In-class learning. (2x)* *[FF : 3 x 50']* *[SA : 3 x 60']* *[SS : 3 x 60']*	● Belajar terstruktur ● *Self study* ● *Structured study.*	● *Microscopic imaging*	
15-16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***FINAL-SEMESTER EXAM***						**25**

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS** **DEPARTEMEN TEKNIK BIOMEDIK**	**Kode Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Human-Machine Interaction ***Human-Machine Interaction***	EB234503	Ilmu Dasar Teknik *Basic Engineering*	T=3	P=0	V	Nov 9, 2022

OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***	**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***	**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***
	(Rezki El Arif, S.T., M.T., Ph.D)	**(Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T.)**	**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-02 ***PLO-02***	Mampu **menerapkan** ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika. *Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering.*
	CPL-05 ***PLO-05***	Mampu **menemukan**, **memahami**, **menjelaskan**, **merumuskan**, dan **menyelesaikan** permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika *Able to **find**, **understand**, **explain**, **formulate**, and **solve** general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics*

	CPL-08 ***PLO-08***	Mampu **mendesain** komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan **mengenali/memanfaatkan** sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global *Able to **design** components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by **recognizing / utilizing** local and national resources with global insight*
	CPL-10 **PLO-10**	Mampu **bekerja dalam tim** lintas disiplin dan budaya serta **bertanggung jawab** kepada masyarakat dan **mematuhi hukum dan etika profesi** dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika. Able to work in interdisciplinary and intercultural teams and be responsible to the community and comply with legal and professional ethics in solving Biomedical Engineering problems.
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip interaksi manusia dan mesin. *Students are able to explain the principles of human and machine interaction.*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa mampu merancang sistem antar muka yang user-friendly. *Students are able to design a user-friendly interface system.*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa manjelaskan teknik-teknik natural interface. *Students explain natural interface techniques.*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa mampu mengembangkan natural interface yang baru. *Students are able to develop a new natural interface.*

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*					√							
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*										√		

	CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*		√										
	CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*								√				

Diskripsi Singkat MK ***Short Description of Course***	Mata kuliah Human-Machine Interaction merupakan mata kuliah wajib yang menjelaskan tentang prinsip interaksi antara manusia dengan mesin dan pembuatan sistem antarmuka mesin yang baik, serta teknik teknik natural interface menggunakan biopotensial. *The Human-Machine Interaction course is a compulsory course that explains the principles of interaction between humans and machines and the manufacture of a good machine interface system, as well as natural interface techniques using biopotential.*
Bahan Kajian: Materi pembelajaran ***Course Materials:***	1. Konsep interaksi manusia mesin dan pengenalan user interface / *The concept of human-machine interaction and introduction to the user interface* 2. Teknik-teknik natural interface / *natural interface techniques* 3. Perancangan antarmuka grafik/ *Graphical interface design* 4. Penyajian data berbasis aplikasi mobile/ *Mobile application-based data presentation* 5. Penyajian data berbasis aplikasi web / *Web application-based data presentation* 6. Antarmuka dengan biopotensial/ *Biopotential interfaces* 7. Antarmuka otak dan komputer / *Brain computer interface* 8. Algoritma pengenalan suara/ *Speech recognition algorithm*
Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** 1. A.J. Dix, J.E. Finlay, G.D. Abowd and R. Beale, *Human-Computer Interaction, Third Edition.* Prentice Hall, USA, 2003. 2. Deborah J. Mayhew, *Principles and Guidelines in Software User Interface Design.* Prentice Hall, USA, 1992. 3. Schneiderman, Ben, *Designing The User Interface: Strategic for Effective Human – Computer Interaction, 2nd edition.* Addison-Wesley, 1992. 4. P. Insap Santosa, *Interaksi Manusia dan Komputer; Teori dan Praktek.* Andi Yogyakarta, 1997.
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Muhammad Yazid, B.Eng., M.Eng. Rezki El Arif, S.T., M.T., Ph.D Muhammad Adib Syamlan, S.T., M.T.
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	-

Mg Ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik/ *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
1 - 2	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip interaksi manusia dan mesin. *Students are able to explain the principles of human and machine interaction.*	• Ketepatan waktu pengumpulan tugas. • Kebenaran melaksanakan tugas. • Keberhasilan menjelaskan tugas. • Kebenaran jawaban dan analisis. • Kelengkapan dan kerapian hasil laporan presentasi. • Ketepatan menjelaskan pemahaman materi. • *Accuracy of submitting assignments.* • *Correctness of assignment work.* • *Successness in explaining assignments.*	**Non-Tes** **Tugas 1:** • Presentasi ***Non-Test*** ***Task 1:*** • *Presentation*	• Kuliah, diskusi dan tugas. [TM : 2 x (3 x 50")] [BM : 2 x (3 x 50")] [PT : 2 x (3 x 50")] • *Lectures discussion and assignment.* *[FF : 2 x (3 x 50")]* *[SS : 2 x (3 x 50")]* *[SA : 2 x (3 x 50")]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum*	• Konsep interaksi manusia mesin • pengenalan user interface • *The concept of human-machine interaction* • *user interface introduction*	**Tugas 1 /** ***Task 1:*** **1.5**

		● *Correct answer and analysis.* ● *Completeness and neatness of the results of the presentation report.* ● *Accuracy in explaining understanding of the material.*					
3 - 4	Mahasiswa mampu merancang sistem antar muka yang user-friendly. *Students are able to design a user-friendly interface system.*	● Ketepatan waktu pengumpulan tugas. ● Kebenaran melaksanakan tugas. ● Keberhasilan menjelaskan tugas. ● Kebenaran jawaban dan analisis. ● *Accuracy of submitting assignments.* ● *Correctness of assignment work.* ● *Successness in explaining assignments.* ● *Correct answer and analysis.*	**Non-tes :** **Tugas 2:** ● Tugas Tertulis **Proyek 1** ***Non-test:*** ***Task 2:*** ● *Written Task* ***Project 1*** .	● Kuliah, diskusi dan tugas. [TM : 5 x (3 x 50")] [BM : 5 x (3 x 50")] [PT : 5 x (3 x 50")] ● *Lectures discussion and assignment.* *[FF : 5 x (3 x 50")]* *[SS : 5 x (3 x 50")]* *[SA : 5 x (3 x 50")]*	● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS ● *Chat and discussion in ITS platform forum*	● Perancangan antarmuka grafik berbasis WIMP ● Penyajian data berbasis aplikasi mobile ● *WIMP-based graphic interface design.* ● *Mobile application-based data presentation.*	**Tugas 2 /** ***Task 2:*** **2.5** **Proyek 1 /** ***Project 1*****:** **20**
5-7	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan	● Ketepatan waktu pengumpulan tugas.	**Non tes:** **Tugas 3:** ● Tugas Tertulis	● Kuliah, diskusi dan tugas.	● Chatting dan diskusi dalam	● Teknik-teknik natural interface berbasis visual,	**Tugas 3 /** ***Task 3*****:** **3.5**

	teknik-teknik natural interface. *Students are able to understand and explain natural interface techniques.*	● Kebenaran melaksanakan tugas. ● Keberhasilan menjelaskan tugas. ● Kebenaran jawaban dan analisis. ● Kelengkapan dan kerapian hasil laporan presentasi. ● Ketepatan menjelaskan pemahaman materi. ● *Accuracy of submitting assignments.* ● *Correctness of assignment work.* ● *Successness in explaining assignments.* ● *Correct answer and analysis.* ● *Completeness and neatness of the results of the presentation report.* ● *Accuracy in explaining understanding of the material.*	● Presentasi ***Non-test:*** ***Task 3:*** ● *Written Task* ● *Presentation*	[TM : 3 x (3 x 50")] [BM : 3 x (3 x 50")] [PT : 3 x (3 x 50")] ● *Lectures discussion and assignment.* *[FF : 3 x (3 x 50")]* *[SS : 3 x (3 x 50")]* *[SA :3 x (3 x 50")]*	forum platform ITS ● *Chat and discussion in ITS platform forum*	audio, gerakan, dan bio-potensial. ● *Natural interface techniques based on visuals, audio, motion, and bio-potential.*	**Presetasi / Presentation : 10**
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER**						**15**

	MID-SEMESTER EXAM						
9-10		●		●	●	● Antarmuka dengan biopotensial/ *Biopotential interfaces* ● Penggunaan EOG, EEG, bio-impedance, EMG sebagai interface pada mesin. ● *Use of EOG, EEG, bio-impedance, EMG as interfaces on machines.*	
11-12		●		●	●	● Antarmuka otak dan komputer / *Brain computer interface* ● Algoritma pengenalan suara/ *Speech recognition algorithm*	
13-14	Mahasiswa mampu mengembangkan natural interface yang baru. *Students are able to develop new natural interfaces.*	● Ketepatan waktu pengumpulan tugas. ● Kebenaran melaksanakan tugas. ● Keberhasilan menjelaskan tugas.	**Non-tes :** **Tugas 4:** ● Tugas Tertulis. **Proyek 2**	● Kuliah, diskusi dan tugas. [TM : 3 x (3 x 50")] [BM : 3 x (3 x 50")]	● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS	●	**Tugas 4 / Task 4 : 5** **Proyek 2/ Project 2 : 20**

		● Kebenaran jawaban dan analisis. ● Kelengkapan dan kerapian hasil laporan. ● Ketepatan waktu pengumpulan laporan praktikum. ● Kebenaran menjelaskan proyek praktikum ● *Accuracy of submitting assignments.* ● *Correctness of assignment work.* ● *Successness in explaining assignments.* ● *Correct answer and analysis.* ● *Completeness and neatness of the results of the presentation report.* ● *Accuracy of submitting practicum reports.*	***Non-test:*** ***Task 4:*** ● *Written Task.* ***Project 2***	[PT : 3 x (3 x 50")] ● *Lectures discussion and assignment.* *[FF : 3 x (3 x 50")]* *[SS : 3 x (3 x 50")]* *[SA :3 x (3 x 50")]*	● *Chat and discussion in ITS platform forum*		

		• Correctness of explaining practicum project.					
15-16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***FINAL-SEMESTER EXAM***						**15**

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar MandirI.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Document Code**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Dasar Sistem Cerdas **Fundamentals of Intelligent Systems**	EW184603	Ilmu Dasar Teknik *Basic Engineering*	T=3	P=0	IV	
OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION/ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***		**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***	
	Fauzan Arrofiqi, S.T., M.T., Ph.D.		**(Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng.)**		**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**	

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to the Course***	
	CPL-02 ***PLO-02***	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Biomedik, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif *Able to study and utilize science and technology in order to apply it to the field of Biomedical Engineering and able to make appropriate decisions from the results of one's own work or group work in the form of final assignment reports or forms of learning activities others whose output is equivalent to the final assignment through logical, critical, systematic and innovative thinking.*

	CPL-05 ***PLO-05***	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika *Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics*
	CPL-06 ***PLO-06***	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan *Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions*
	CPL-08 ***PLO-08***	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global *Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing/utilizing local and national resources with global insight*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip dan alogrithma artificial neural network (ANN) *Students have ability to explain principles and algorithms of artificial neural network (ANN),*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa mampu untuk mengembangkan program komputer untuk merezlisasikan sistem cerdas berbasis neural network *Students have ability to develop computer program in realizing an ANN-based intelligent system.*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa mampu untuk menjelaskan mekanisme dari semua subsistem dalam sistem fuzzy *Students have ability to explain the mechanisms of all subsystems in fuzzy system*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa mampu merealiasisikan sistem fuzzy untuk aplikasi data clustering dan sistem kontrol. *Student have ability to in realizing fuzzy system for data clustering and control applications.*
	CP MK 5 ***CLO 5***	Mahasiswa mampu merancang evolutionary algorithm, genetic programming *Students are able to design evolutionary algorithm, genetic programming*
	CP MK 6	Mahasiswa mampu merancang dan mengimplementasikan aplikasi sistem elektronika cerdas

	CLO 6	*Students are able to design and implement intelligent electronic system applications*

Peta CPL – CP MK

Map of PLO – CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*					√							
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*						√						
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*						√						
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*						√						
CPMK 5 / SUB CPMK 5 *CLO 5 / LLO 5*								√				
CPMK 6 / SUB CPMK 6 *CLO 6 / LLO 6*		√										

Deskripsi Singkat MK

Mata kuliah Dasar Sistem Cerdas merupakan mata kuliah wajib yang membahas konsep dasar kecerdasan buatan dan perkembangannya mulai dari conventional artificial intelligence hingga algoritma genetik. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa memahami tentang prinsip-prinsip dasar dari komponen-komponen dalam sistem cerdas dan mampu mendesain sistem elektronika cerdas. Desain sistem cerdas diharapkan mampu diterapkan dalam disiplin ilmu Teknik Biomedik.

Short Description of Course

The Fundamentals of Intelligent Systems course is a compulsory subject which discusses the basic concepts of artificial intelligence and its development from conventional artificial intelligence to genetic algorithms. This course aims to make students understand the basic principles of the components in intelligent systems and be able to design intelligent electronic systems. The intelligent system design is expected to be able to be applied in the Biomedical Engineering discipline.

Bahan Kajian:
Materi pembelajaran

Course Materials:

1. Dasar-dasar neuroscience dan pemodelan neuron / *Basics of neuroscience and neuron modeling*
2. Model neural network feedforward dan feedback / *Feedforward and feedback neural network models*
3. Metode pembelajaran neural network, competitive network : supervised, unsupervised / *Neural network learning methods, competitive network: supervised, unsupervised*
4. Sistem logika fuzzy, fuzzy inference system, fuzzy clustering & control / *Fuzzy logic system, fuzzy inference system, fuzzy clustering & control*

	5. Algoritma evolusioner, pemrograman genetic / *Evolutionary algorithms, genetic programming*
Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** 1. Fredric M Ham, Ivica Kostanic, Principles of Neurocomputing for Science & Engineering, McGraw-Hill Inc., 2001 2. JSR Jang, CT Tsun, E. Mizutani, Neuro-Fuzzy and Soft Computing, Prentice Hall Inc., 1997. 3. NK Bose and P. Liang, Neural Network Fundamental, McGraw Hill, 1996. 4. David B Fogel, Evolutionary Computation, IEEE Press. 5. Hua Li, M Gupta (Eds), Fuzzy Logic and Intelligent Systems, Kluwer AcPress, 1995.
Dosen Pengampu ***Lectures***	Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng. Fauzan Arrofiqi, S.T., M.T., Ph.D.
Matakuliah syarat ***Prerequisites***	-

Mg ke/ ***Week***	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) /** ***Final ability of each learning stage (LLO)***	**Penilaian / *Assessment***		**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] /** ***Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;*** ***[Estimated Time]***		**Materi Pembelajaran [Pustaka] /** ***Learning Material [Reference]***	**Bobot Penilaian /Assess-ment Load (%)**
		Indikator / ***Indicator***	**Kriteria & Teknik /** ***Criteria & Techniques***				
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka /** ***In-class* (5)**	**Daring /** ***Online* (6)**	**(1)**	**(2)**
1,2	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip dan alogrithma artificial neural network (ANN) *Students have ability to explain principles and*	• Kedalaman tingkat pemahaman • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • Kebenaran mengerjakan tugas • Kebenaran jawaban dan penjabarannya	Tugas 1: Perancangan program simulasi gerbang XOR dan XNOR dengan beberapa input dengan metode NN McCulloh Pitts (Demo dan Laporan 1)	• Kuliah dan diskusi (2x) [TM : 3 x 50'] [BM : 3 x 60'] [PT : 3 x 60'] • *Lecture and discussion (2x)* *[FF : 3 x 50']* *[SA : 3 x 60']*	• Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS • Penugasan Terstruktur • *Independent Learning - Online*	Dasar-dasar neuroscience dan pemodelan neuron: • Conventional Artificial Intelligence • Konsep neuron secara anatomi dan fisiologi	**5**

	algorithms of artificial neural network (ANN),	● *The depth of understanding* ● *Punctuality of assignment submission* ● *Correctness of assignment work method* ● *Correctness of the answer and its explanation*	*Assignment 1: Designing a simulation program for XOR and XNOR gates with multiple inputs using the NN McCulloh Pitts method (Demo and Report 1)*	*[SS : 3 x 60']*	*or Offline via Share ITS* ● *Structured Assignments*	● Sejarah pemodelan neuron ● McCulloh Pitts *Neuroscience basics and neuron modeling:* ● *Conventional Artificial Intelligence* ● *The concept of neurons in anatomy and physiology* ● *History of neuron modeling* ● *McCulloh Pitts*	
3,4,5	Mahasiswa mampu untuk mengembangkan program komputer untuk merezlisasikan sistem cerdas berbasis neural network *Students have ability to develop computer program in realizing an ANN-based intelligent system.*	● Kedalaman tingkat pemahaman ● Ketepatan menjelaskan pemahaman materi ● Ketepatan waktu pengumpulan tugas ● Kebenaran melaksanakan tugas ● Keberhasilan menjelaskan tugas ● Kebenaran jawaban dan analisis	● Tugas 2: Menurunkan persamaan delta error, update weight, dan threshold setiap layer pada suatu sistem (Tugas Tertulis 1) ● Quiz 1 ● Tugas 3: Program komputer dan analisis	● Kuliah dan diskusi (3x) [TM : 3 x 50'] [BM : 3 x 60'] [PT : 3 x 60'] ● *Lecture and discussion (3x) [FF : 3 x 50'] [SA : 3 x 60'] [SS : 3 x 60']*	● Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS ● Penugasan Terstruktur ● *Independent Learning - Online or Offline via Share ITS* ● *Structured Assignments*	Klasifikasi neural network berdasarkan metode supervised learning: ● Perceptron ● Adaline (algoritma LMS) ● Backpropagation *Neural network classification based on the supervised learning method:* ● *Perceptron*	**20**

		• *The depth of understanding* • *Accuracy in explaining understanding of the material* • *Punctuality of assignment submission* • *Correctness of assignment work method* • *Success of explaining assignment* • *Correctness of answers and analysis*	pengenalan huruf menggunakan metode neural network supervised learning (Demo dan Laporan 2) • *Assignment 2: Deriving the delta error equation, weight update, and threshold for each layer in a system (Written Task 1)* • *Quiz I* • *Assignment 3: Computer program and letter recognition analysis using the neural network supervised learning method (Demo and Report 2)*			• *Adaline (LMS algorithm)* • *Backpropagation*	

6,7	Mahasiswa mampu untuk menjelaskan mekanisme dari semua subsistem dalam sistem fuzzy *Students have ability to explain the mechanisms of all subsystems in fuzzy system*	● Ketepatan menjelaskan pemahaman materi ● Ketepatan waktu pengumpulan tugas ● Kebenaran melaksanakan tugas ● Keberhasilan menjelaskan tugas ● *Accuracy in explaining understanding of the material* ● *Punctuality of assignment submission* ● *Correctness of assignment work method* ● *Success of explaining assignment*	● Tugas 4: Perancangan program komputer dan analisis self-organizing map (SOM) (Demo dan Laporan 3) ● *Assignment 4: Designing a computer program and analysis of the self-organizing map (SOM) (Demo and Report 3)*	● Kuliah dan diskusi (2x) [TM : 3 x 50'] [BM : 3 x 60'] [PT : 3 x 60'] ● *Lecture and discussion (2x)* *[FF : 3 x 50']* *[SA : 3 x 60']* *[SS : 3 x 60']*	● Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS ● Penugasan Terstruktur ● *Independent Learning - Online or Offline via Share ITS* ● *Structured Assignments*	Klasifikasi neural network berdasarkan metode unsupervised learning: ● Self-organizing map (SOM) ● Adaptive Resonant Theory (ART) *Neural network classification based on the unsupervised learning method:* • *Self-organizing map (SOM)* ● *Adaptive Resonant Theory (ART)*	**10**
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** ***MID-SEMESTER EXAM***						**15**
9, 10, 11	Mahasiswa mampu merealiasisikan sistem fuzzy untuk aplikasi data clustering dan sistem kontrol. *Student have ability to in realizing fuzzy system for data*	● Ketepatan waktu pengumpulan tugas ● Kebenaran melaksanakan tugas ● Keberhasilan menjelaskan tugas ● Kebenaran jawaban dan penjabarannya	Tugas 5: Menyebutkan macam-macam bentuk dari membership function beserta dengan fungsi	● Kuliah dan diskusi (3x) [TM : 3 x 50'] [BM : 3 x 60'] [PT : 3 x 60'] ● *Lecture and discussion (3x)*	● Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS ● Penugasan Terstruktur	Sistem Fuzzy: ● Fuzzy sets ● Fuzzy membership functions ● Fuzzy inference system ● Fuzzy classification	**5**

	clustering and control applications.	• *Punctuality of assignment submission* • *Correctness of assignment work method* • *Success of explaining assignment* • *Correctness of answers and its explanation*	matematisnya. (Tugas Tertulis 2) *Assignment 5: Stating the various forms of membership functions along with their mathematical functions. (Written Assignment 2)*	*[FF : 3 x 50']* *[SA : 3 x 60']* *[SS : 3 x 60']*	• *Independent Learning - Online or Offline via Share ITS* *Structured Assignments*	*Fuzzy System:* • *Fuzzy sets* • *Fuzzy membership functions* • *Fuzzy inference system* • *Fuzzy classification*	
12, 13	Mahasiswa mampu merancang evolutionary algorithm, genetic programming. *Students are able to design evolutionary algorithm, genetic programming.*	• Kelengkapan dan kerapian hasil laporan • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • Kebenaran menjelaskan program • Kebenaran jawaban dan analisis • *Completeness and neatness of report* • *Punctuality of assignment submission* • *Correctness of explaining assignment* • *Correctness of answers and analysis*	• Tugas 6: Perancangan software pemrograman genetik. (Demo dan Laporan 4) • Quiz 2 • *Assignment 6: Designing genetic programming software. (Demo and Report 4)* • *Quiz 2*	• Kuliah dan diskusi (2x) [TM : 3 x 50'] [BM : 3 x 60'] [PT : 3 x 60'] • *Lecture and discussion (2x)* *[FF : 3 x 50']* *[SA : 3 x 60']* *[SS : 3 x 60']*	• Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS • Penugasan Terstruktur • *Independent Learning - Online or Offline via Share ITS* • *Structured Assignments*	Evolutionary algorithm: • Natural evolution, meliputi paradigma Neo-Darwinian, genotip dan fenotip *Evolutionary algorithm:* • *Natural evolution, including the Neo-Darwinian paradigm, genotype and phenotype*	**15**

14, 15	Mahasiswa mampu merancang dan mengimplementasikan aplikasi sistem elektronika cerdas. *Students are able to design and implement intelligent electronic system applications.*	● Ketepatan waktu pengumpulan tugas ● Kebenaran melaksanakan tugas ● Keberhasilan menjelaskan tugas ● Kebenaran jawaban dan analisis ● *Punctuality of assignment submission* ● *Correctness of assignment work method* ● *Correctness of explaining assignment* ● *Correctness of answers and analysis*	Tugas 7: Perancangan program pendulum dengan kontrol PID menggunakan metode Fuzzy dan Neural Network. (Demo dan Laporan 5) *Assignment 7: Designing a pendulum program with PID control using Fuzzy and Neural Network methods. (Demo and Report 5)*	● Kuliah dan diskusi (2x) [TM : 3 x 50'] [BM : 3 x 60'] [PT : 3 x 60'] ● *Lecture and discussion (2x)* *[FF : 3 x 50']* *[SA : 3 x 60']* *[SS : 3 x 60']*	● Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS ● Penugasan Terstruktur ● *Independent Learning - Online or Offline via Share ITS* ● *Structured Assignments*	Menerapkan metode pada sistem elektronika cerdas yang meliputi neural network, fuzzy, dan algoritma genetic dalam iplementasi ilmu bidang teknik dana tau teknik biomedik. *Applying methods to intelligent electronic systems that include neural networks, fuzzy, and genetic algorithms in the implementation of engineering and / or biomedical engineering.*	**15**
16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***FINAL-SEMESTER EXAM***						**15**

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Document Code**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Teknik Biomagnetika ***Biomagnetic Engineering***	EB234505	Ilmu Dasar Teknik *Basic Engineering*	T=3	P=0	V	27 Oktober 2022
OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***		**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***	
	(Rezki El Arif, S. T., M.T., Ph.D.)		**(Dr. Rachmad Setiawan S.T., M.T.)**		**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**	

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-02 **LLO-02**	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Biomedik, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif *Able to study and utilize science and technology in order to apply it to the field of Biomedical Engineering and able to make appropriate decisions from the results of one's own work or group work in the form of final assignment reports or forms of learning activities others whose output is equivalent to the final assignment through logical, critical, systematic and innovative thinking.*
	CPL-04 **LLO-04**	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika *Able to apply Natural Sciences and Mathematics in the field of Biomedical Engineering.*
	CPL-05	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika

	LLO-05	*Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics.*
	CPL-10 **LLO-10**	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika *Able to work in interdisciplinary and intercultural teams and be responsible to the community and comply with legal and professional ethics in solving Biomedical Engineering problems*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa memahami pengetahuan dasar anatomi dan fisiologi jaringan tubuh yang dapat tereksitasi secara elektromagnetis. *Students are able to understand the basic of anatomy and physiology of body tissue that can be electromagnetically excited*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa memahami teori dan persamaan-persamaan dasar yang menyangkut fenomena-fenomena bioelektromagnetik. *Students are able to understand the theory and basic equations concerning bioelectromagnetic phenomena*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa memahami teori yang melatarbelakangi aplikasi-aplikasi ilmu bioelektromagnetik pada pengukuran dalam teknik biomedik. *Students are able to understand the theory behind the bioelectromagnetic science applications on measurement in biomedical engineering.*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa memahami teori yang melatarbelakangi aplikasi-aplikasi ilmu bioelektromagnetik pada pengukuran dalam teknik biomedik. *Students are able to understand the theory behind the bioelectromagnetic science applications on measurement in biomedical engineering.*

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*		√										
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*					√							
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*			√									
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*										√		

Diskripsi Singkat MK

Short Description of Course

Cakupan bahasan tentanag dasar-dasar teknik biomagnetika yang melatarbelakangi fenomena-fenomena biomedis pada tubuh mahluk hidup, dan aplikasinya pada bidang teknik biomedika

The scope of discussion on the basics of biomagnetic engineering which backgrounds the biomedical phenomenon on living things body and its application on biomedical engineering field

Bahan Kajian:
Materi pembelajaran

Course Materials:

1. Dasar medan listrik dan medan magnet /*Basic electrical field and magnetic field*
2. Pengenalan Biomagnetisme /*Introduction to Biomagnetism*
3. Pengukuran Biomagnetisme / *Biomagnetism Measurement*
4. Prinsip Magnetic Resonance Imaging / *Magnetic Resonance Imaging Principle*
5. Impedansi Biomagnetik / *Biomagnetic Impedance*
6. Prospek MRI menggunakan Impedance dan arus listrik /*MRI prospect with using impedance and electrical current*
7. Efek medan elektromagnetik pada jaringan biologis /*Electromagnetic field effect on biological tissue*
8. Aspek Keselamatan pada medan Elektromagnetik /*Safety aspect on electromagnetic field*

Pustaka

Utama / *Main*:

References	1. Jaakko Malmivuo, Robert Plonsey, "Bioelectromagnetism: Principles and Applications of Bioelectric and Biomagnetic Fields", Oxford University Press, 1995. Available online di: http://www.bem.fi/book 2. Changzhi Li, Mohammad Tofighi, Dominique Schreurs, Tzyy-Sheng Jason Horng,"Principles and Applications of RF/Microwave in Healthcare and Biosensing", Elsevier Science (Verlag), 2016. Available online di: https://www.lehmanns.de/shop/medizin-pharmazie/37334402-9780128092187-principles-and-applications-of-rf-microwave-in-healthcare-and-biosensing **Pendukung / *Supporting*:**
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Rezki El Arif, S. T., M.T., Ph.D.
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	EB234303 - Matematika Teknik *EB234303 – Engineering Mathematics*

Mg ke/ ***Week***	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)***	**Penilaian / *Assessment***		**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]***		**Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]***	**Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)**
		Indikator / *Indicator*	**Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques***				
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka / *In-class* (5)**	**Daring / *Online* (6)**	**(7)**	**(8)**

1-3	Mahasiswa memahami pengetahuan dasar anatomi dan fisiologi jaringan tubuh yang dapat tereksitasi secara elektromagnetis. *Students understand the basic of anatomy and physiology of body tissue that can be electromagnetically excited*	• Memahami pengetahuan dasar anatomi dan fisiologi jaringan tubuh yang dapat tereksitasi secara elektromagnetis . • *Understand the basic of anatomy and physiology of body tissur that can be electromagneti cally excited*	**Non-tes :** **Tugas Tertulis 1:** Mengerjakan soal-soal teori dan perhitungan terkait medan listrik, medan magnet **Tugas Tertulis 2:** Resume mengenai Biomagnetisme ***Non-test :*** ***Written Assignment 1:*** *Working on theory and calculation questions regarding electrical field, magnetic field* ***Written Assignment 2:*** *Resume regarding Biomagnetism*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] • *Presentation and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Dasar medan listrik dan medan magnet • Pengenalan Biomagnetisme • *Basic electrical field and magnetic field* • *Introduction to Biomagnetism*	**Tugas 1: 5** **Tugas 2: 5** ***Assignme nt 1: 5*** ***Assignme nt 2: 5***
4-7	Mahasiswa memahami teori dan persamaan-persamaan dasar yang menyangkut fenomena-fenomena bioelektromagnetik. *Students understand the theory and basic equations*	• Memahami teori dan persamaan-pers amaan dasar yang menyangkut fenomena-feno mena	**Non-tes :** **Tugas Tertulis 3:** Mengerjakan soal-soal teori, aplikasi dan perhitungan	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 2 x 50”] [BM : 2 x 50”] [PT : 2 x 50”]		• Pengukuran Biomagnetisme • *Biomagnetism Measurement*	**Tugas 3: 5**

	concerning bioelectromagnetic phenomena	bioelektromagnetik ● *Understand the theory and basic equations concering bioelectromagnetic phenomena*	biomagnetisme pada tubuh manusia ***Non-test :*** ***Written Assignment 3:*** *Working on biomagnetism in the human body theory, application, and calculation questions*	● *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*			***Assignment 3: 5***
	EVALUASI TENGAH SEMESTER ***MID-SEMESTER EXAM***						**30**
9-14	Mahasiswa memahami teori yang melatarbelakangi aplikasi-aplikasi ilmu bioelektromagnetik pada pengukuran dalam teknik biomedik. *Students understand the theory behind the bioelectromagnetic science applications on measurement in biomedical engineering*	● Memahami teori yang melatarbelakangi aplikasi-aplikasi ilmu bioelektromagnetik pada pengukuran dalam teknik biomedik ● *Understand the theory behind*	**Non-tes :** **Tugas Tertulis 4:** Mengerjakan soal-soal teori, aplikasi dan perhitungan yang mendasari instrument MRI, impedansi biomagnetik, serta prospek penggunaan di masa depan **Tugas Presentasi :** Presentasi secara individu	● Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM : 2 x 50”] [BM : 2 x 50”] [PT : 2 x 50”] ● *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment* *[FF : 4 x 50”]*		● Prinsip *Magnetic Resonance Imaging* ● Impedansi Biomagnetik ● Prospek MRI menggunakan Impedance dan arus listrik ● Efek medan elektromagnetik pada jaringan biologis	**Tugas 4: 5** **Tugas 5: 20**

		the bioelectromagnetic science applications on measurement in biomedical engineering	mengenai efek medan elektromagnetik pada jaringan tubuh dan keselamatan pada medan elektromagnetik ***Non-test :*** ***Written Assignment 4:*** *Working on theory, application, and calculation which underlie MRI instrument, biomagnetic impedance and future use prospect* ***Presentation Assignment :*** *Individual presentation regarding electromagnetic field effect in the body tissue and safety on electromagnetic field*	*[SA : 4 x 60"]* *[SS : 4 x 60"]*		• Aspek Keselamatan pada medan Elektromagnetik • *Magnetic Resonance Imaging Principal* • *Biomagnetic Impedance* • *MRI prospect using Impendance and electrical current* • *Electromagnetic field effect on biological tissue* • *Safety Aspect on Electromagnetic field*	***Assignment 4:*** ***5*** ***Assignment 5:*** ***20***
15-16	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** ***FINAL SEMESTER EXAM***						**30**

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS** **DEPARTEMEN TEKNIK BIOMEDIK**						**Kode Dokumen**
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER							
MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** ***CREDITS***		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***	
Biomodeling	EB234506	Teknik Biomedik *Biomedical Engineering*	T=3	P=0	V	Nov 9, 2022	
OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***		**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***		
	(Fauzan Arrofiqi, S.T., M.T., Ph.D.)		**(Ir. Josaphat Pramudianto, M.Eng)**		**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**		
Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***						
	CPL-02 ***PLO-02***	Mampu **menerapkan** ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika. *Able to **apply** the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering*					
	CPL-05 ***PLO-05***	Mampu **menemukan**, **memahami**, **menjelaskan**, **merumuskan**, dan **menyelesaikan** permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika. *Able to **find**, **understand**, **explain**, **formulate**, and **solve** general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics*					

	CPL-06 ***PLO-06***	Mampu **merancang** dan **melaksanakan** eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan *Able to **design** and **implement** laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions.*
	CPL-11 ***PLO-11***	Mampu **mengetahui/mengikuti** perkembangan terkini dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta **menyikapinya secara obyektif** dengan mengedepankan nilai-nilai kebenaran universal. *Able to **know/follow** the latest developments in the field of science and technology and to **react objectively** by promoting the values of universal truth*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa mampu memahami dasar pemodelan sistem fisiologi tubuh manusia dan limitasinya. *Students are able to understand the basics of modeling the physiological system of the human body and its limitations.*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa mampu menerapkan konsep sains untuk memodelkan sistem fisiologi, terutama pada sistem kardiovaskular. *Students are able to apply science concepts to model physiological systems, particularly in the cardiovascular system.*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa mampu melakukan analisis dan pemodelan dinamis untuk ECG. *Students are able to perform dynamic analysis and modeling for ECG.*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa mampu menerapkan metode linier prediction untuk pemodelan sinyal suara. *Students are able to apply the linear prediction method for modeling sound signals.*
	CP MK 5 ***CLO 5***	Mahasiswa memahami konsep sistem koordinat 3D dan penggunaannya dalam menurunkan motion equation. *Students understand the concept of a 3D coordinate system and its use in deriving the motion equation.*
	CP MK 6 ***CLO 6***	Mahasiswa mampu merealisasikan pemrograman 3D untuk aplikasi pemodelan sistem fisiologi tubuh manusia. *Students are able to realize 3D programming for the application of modeling the human body physiology system.*
	CP MK 7 ***CLO 7***	Mahasiswa mampu memahami pemodelan muscular dalam komputasi biomekanika. *Students are able to understand muscular modeling in biomechanical computation.*

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*					√							
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*					√							
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*					√							
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*					√							
CPMK 5 / SUB CPMK 5 *CLO 5 / LLO 5*						√					√	
CPMK 6 / SUB CPMK 6 *CLO 6 / LLO 6*						√					√	
CPMK 7 / SUB CPMK 7 *CLO 7 / LLO 7*		√										

Diskripsi Singkat MK

Mata kuliah Biomodeling merupakan mata kuliah wajib yang diperlukan untuk mempelajari mengenai teknik pemodelan sistem fisiologi tubuh manusia berdasarkan karakteristik dari sistem fisiologi tersebut. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa mampu memahami fungsi biologi dan menerapkan konsep sains untuk memodelkan sistem fisiologi. Berdasarkan pemahaman dan kemampuan analisis tersebut, mahasiswa juga dapat memanfaatkannya dalam disiplin ilmu teknik biomedik.

Short Description of Course

The Biomodeling course is a compulsory subject required to learn about the technique of modeling the human body physiology system based on the characteristics of the physiological system. This course aims to enable students to understand biological functions and apply scientific concepts to model physiological systems. Based on this understanding and analytical skills, students can also use it in the biomedical engineering discipline.

Bahan Kajian:
Materi pembelajaran

Course Materials:

1. Konsep Biomodelling / *Biomodelling Concept*
2. Pemodelan sistem kardiovaskular / *Cardiovascular system modeling*
3. Model dinamis untuk ECG / *Dynamic model for ECG*
4. Linear Prediction Coding / *Linear Prediction Coding*
5. 3D Programming / *3D Programming*
6. Pemodelan sistem gerak / *Modeling of motion systems*

	7. Pemodelan otot / *Muscle modeling*
Pustaka ***References***	**Utama / *Main* :** 1. Marmarelis, V.Z., 2004, "Nonlinear Dynamic Modeling of Physiological System", John Wiley & Sons, Inc. 2. Rideout, V.C., 1991, "Mathematical and Computer Modeling of Physiological Systems", Prentice-Hall Inc. 3. McSharry, P.E., Clifford, G.D., Tarassenko, L., and Smith, L.A., 2003, "A Dynamical Model for Generating Synthetic Electrocardiogram Signals", *IEEE Transaction on Biomedical Engineering*, Vol. 50, No. 3, pp. 289-294. **Pendukung / *Supporting*:** 4. Vaseghi, S.V., 2008, "Advanced Digital Signal Processing and Noise Reduction, Fourth Edition", John Wiley & Sons, Inc.
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng. Nada Fitrieyatul Hikmah, S.T, M.T. Eko Agus Suprayitno, S.Si., M.T.
Mata kuliah syarat ***Prerequisite***	EB234304 Dasar Pengolahan Sinyal EB234402 Dasar Sistem Pengaturan dan Laboratorium *EB234304 Fundamentals of Signal Processing* *EB234402 Fundamentals of Control Systems and Laboratory*

Mg Ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian (%) / *Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*	Tatap Muka (5) / *In-class* (5)	Daring (6) / *Online* (6)		
(1)	(2)	(3)	(4)			(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu memahami dasar pemodelan sistem fisiologi tubuh manusia dan limitasinya. *Students are able to understand the basics of modeling the physiological system of the human body and its limitations.*	• Mampu mendefinisikan tujuan dan desain dari pemodelan secara umum • Mampu menjelaskan tantangan membuat model ideal pada sistem fisiologi • Mampu membuat blok pemodelan berdasarkan model specification • *Able to define the objectives and design of modeling in general* • *Able to explain the challenges of making*	Diskusi dan tanya jawab. **Tes:** Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS) *Discussion and questions and answers.* ***Test:*** *Mid-term examination questions (included in the mid-term assessment)*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab [TM : 1x3x50”] [BM : 1x3x60”] [PT : 1x3x60”] • *Presentation and brainstorming, question and answer.* *[FF : 1x3x50”]* *[SA : 1x3x60”]* *[SS : 1x3x60”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Kontrak kuliah: - Motivasi belajar - Rencana pembelajaran - Aturan-aturan perkuliahan - Tujuan perkuliahan - Sistem penilaian, buku ajar/sumber pustaka • Modeling process • Model design • Physiology modelling • Model specification • Model estimation	

Mg Ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian (%) / *Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka (5) / *In-class* (5)	Daring (6) / *Online* (6)	(7)	(8)
		ideal models of physiological systems ● *Able to make modeling blocks based on specification models*				● *Course contract:* *- Motivation to learn* *- Lesson plan* *- Lecture rules* *- Course objective* *- Assessment system, textbooks / library resources* ● *Modeling process* ● *Model design* ● *Physiology modelling* ● *Model specification* ● *Model estimation*	
2	Mahasiswa mampu menerapkan konsep sains untuk memodelkan sistem fisiologi, terutama pada sistem kardiovaskular.	● Mampu membedakan pemodelan white box, black box, dan grey box. ● Mampu memahami perkembangan konsep	**Non-tes:** **Tugas 1 tahap 1:** Melakukan pemodelan sistem pembuluh darah	● Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas [TM : 1x3x50”] [BM : 1x3x60”]		● *White, black, grey box* ● *Lumped parameter* ● *Distributed parameter*	**2.5**

Mg Ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian (%) / *Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka (5) / *In-class* (5)	Daring (6) / *Online* (6)	(7)	(8)
	Students are able to apply science concepts to model physiological systems, particularly in the cardiovascular system.	pemodelan pada pembuluh darah dari 0D hingga 3D. ● Mampu melakukan pemodelan pembuluh darah dengan analogi rangkaian listrik. ● *Able to distinguish between white box, black box and gray box modeling.* ● *Able to understand the development of modeling concepts in blood vessels from 0D to 3D.* ● *Able to perform blood vessel modeling by analogy to electrical circuits.*	dengan analogi rangkaian listrik **Tes:** Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS) ***Non-test:*** ***Task 1 stage 1:*** *Perform modeling of the vascular system using an electrical circuit analogy* ***Test:*** *Mid-term examination questions (included in the mid-term assessment)*	[PT : 1x3x60”] ● *Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment* *[FF : 1x3x50”]* *[SA : 1x3x60”]* *[SS : 1x3x60”]*		● *Mapping cardiovascular element to electrical element* ● *Windkessel model*	

Mg Ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian (%) / *Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka (5) / *In-class* (5)	Daring (6) / *Online* (6)	(7)	(8)
3 - 4	Mahasiswa mampu melakukan analisis dan pemodelan dinamis untuk ECG. *Students are able to perform dynamic analysis and modeling for ECG.*	• Mampu menjelaskan proses fisiologi dari morfologi gelombang pada sinyal ECG. • Mampu mendefinisikan fungsi parameter yang berkaitan dengan pemodelan. • Mampu menjelaskan dan mengaplikasikan algoritma untuk pemodelan dinamis ECG. • *Able to explain the physiological processes of wave morphology in ECG signals.*	**Non-tes :** **Tugas 1 tahap 2:** Melakukan komputasi dan analisis terhadap model dinamis sinyal ECG **Tes :** Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS) ***Non-test:*** ***Task 1 stage 2:*** *Perform computation and analysis of the dynamic model of the ECG signal* ***Test:***		• Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom [TM : 2x3x50”] [BM : 2x3x60”] [PT : 2x3x60”] • *Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment [FF : 2x3x50”] [SA : 2x3x60”] [SS : 2x3x60”]*	• Fisiologi morfologi ECG • Karakteristik spectral • Morphological parameter • State space • *Physiology of ECG morphology* • *Spectral characteristics* • *Morphological parameters* • *State space*	**5**

Mg Ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian (%) / *Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka (5) / *In-class* (5)	Daring (6) / *Online* (6)	(7)	(8)
		• *Able to define parameter functions related to modeling.* • *Able to explain and apply algorithms for dynamic ECG modeling.*	*Mid-term examination questions (included in the mid-term assessment)*				
5-7	Mahasiswa mampu menerapkan metode linier prediction untuk pemodelan sinyal suara. *Students are able to apply the linear prediction method for modeling sound signals.*	• Mampu mengaplikasikan trajectory prediction untuk memodelkan spektrum dari sinyal. • Mampu melakukan komputasi untuk mengambil data sinyal suara. • Mampu memodelkan sinyal suara dengan metode linier prediction	**Non-tes:** **Tugas 2:** Melakukan komputasi linear prediction model dengan masukan sinyal suara. **Tes:** Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS) ***Non-test:*** ***Task 2:***	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas [TM : 3x3x50”] [BM : 3x3x60”] [PT : 3x3x60”] • *Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment*		• Linier prediction coding • Predictor cofficient • Restorasi sinyal domain frekuensi • *Linear prediction coding* • *Predictor coefficient* • *Frequency domain signal restoration*	**7.5**

Mg Ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian (%) / *Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka (5) / *In-class* (5)	Daring (6) / *Online* (6)	(7)	(8)
		• *Able to apply trajectory prediction to model the spectrum of signals.* • *Able to perform computations to retrieve voice signal data.* • *Able to model voice signal using linear prediction method*	*Computing the linear prediction model with voice signal input.* ***Test:*** *Mid-term examination questions (included in the mid-term assessment)*	*[FF : 3x3x50”]* *[SA : 3x3x60”]* *[SS : 3x3x60”]*			
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** ***MID-SEMESTER EXAM***						**35**
9	Mahasiswa memahami konsep sistem koordinat 3D dan penggunaannya dalam menurunkan motion equation. *Students understand the concept of a 3D coordinate*	• Mampu memahami konsep sistem koordinat 3D. • Mampu menggunakan sistem koordinat 3D dalam menurunkan persamaan gerak.	**Tes :** Soal EAS (masuk dalam penilaian ETS) ***Test:*** *Final examination questions (included*	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas [TM : 1x3x50”] [BM : 1x3x60”] [PT : 1x3x60”]		• *Numerical Integration* • *Motion Equation* • *Coordynate system to motion equation*	

Mg Ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian (%) / *Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka (5) / *In-class* (5)	Daring (6) / *Online* (6)	(7)	(8)
	system and its use in deriving the motion equation.	• Mampu menggunakan OpenGL untuk pemrograman 3D. • *Able to understand the concept of the 3D coordinate system.* • *Able to use a 3D coordinate system in deriving equations of motion.* • *Able to use OpenGL for 3D programming.*	*in the mid-term assessment)*	• *Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment* *[FF : 1x3x50”]* *[SA : 1x3x60”]* *[SS : 1x3x60”]*			
10 -12	Mahasiswa mampu merealisasikan pemrograman 3D untuk aplikasi pemodelan sistem fisiologi tubuh manusia.	• Mampu merealisasikan 3D programming dengan memanfaatkan OpenGL • Mampu mengaplikasikan Human Machine	**Non-tes :** **Tugas 3 tahap 1:** Melakukan komputasi dan analisis sesuai tugas human movement model yang diarahkan	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas [TM : 3x3x50”] [BM : 3x3x60”] [PT : 3x3x60”]		• *OpenGL* • *3D programming* • *Human Machine Interaction* • *Human movement model*	**10**

Mg Ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian (%) / *Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka (5) / *In-class* (5)	Daring (6) / *Online* (6)	(7)	(8)
	Students are able to realize 3D programming for the application of modeling the human body physiology system.	Interaction pada pemodelan untuk 3D programming ● *Able to realize 3D programming by using OpenGL* ● *Able to apply Human Machine Interaction in modeling for 3D programming*	untuk pemodelan fisiologi tubuh manusia. **Tes :** Soal EAS (masuk dalam penilaian EAS) ***Non-test:*** ***Task 3 stage 1:*** *Perform computation and analysis according to the task of the human movement model which is directed at modeling the physiology of the human body.*	● *Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment* *[FF : 3x3x50”]* *[SA : 3x3x60”]* *[SS : 3x3x60”]*			

Mg Ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian (%) / *Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka (5) / *In-class* (5)	Daring (6) / *Online* (6)	(7)	(8)
			Test: *Final examination questions (included in the mid-term assessment)*				
13-14	Mahasiswa mampu memahami pemodelan muscular dalam komputasi biomekanika. *Students are able to understand muscular modeling in biomechanical computation.*	• Mampu memahami muscle modeling berdasarkan Hill Type Muscle model. • Mampu merealisasikan Hill Muscle model dalam komputasi biomekanika • *Able to understand muscle modeling based on Hill Type Muscle model.* • *Able to realize Hill Muscle model in*	**Non-tes :** **Tugas 3 tahap 2:** Menyusun program simulasi untuk muscle force **Tes :** Soal EAS (masuk dalam penilaian EAS) ***Non-test:*** ***Task 3 stage 2:*** *Develop a simulation program for muscle force* ***Test:***	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas [TM : 2x3x50”] [BM : 2x3x60”] [PT : 2x3x60”] • *Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment* *[FF : 2x3x50”]* *[SA : 2x3x60”]*		• *Muscle mechanics effect of stretch and shortening on skeletal force* • *Fisiologi otot* • *Muscle modelling* • *Hill type muscle model*	**10**

Mg Ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian (%) / *Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*	Tatap Muka (5) / *In-class* (5)	Daring (6) / *Online* (6)		
(1)	(2)	(3)	(4)			(7)	(8)
		biomechanical computation	*Final examination questions (included in the mid-term assessment)*	*[SS : 2x3x60"]*			
15-16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** *FINAL-SEMESTER EXAM*						**30**

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Document Code**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Teknik Klinika ***Clinical Engineeering***	EB234601	Ilmu Dasar Teknik *Basic Engineering*	T=2	P=0	VI	Nov 9, 2022
OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***		**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***	
	(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)		**(Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T.)**		**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**	

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-02 *PLO-02*	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Biomedik, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif *Able to study and utilize science and technology in order to apply it to the field of Biomedical Engineering and able to make appropriate decisions from the results of one's own work or group work in the form of final assignment reports or forms of learning activities others whose output is equivalent to the final assignment through logical, critical, systematic and innovative thinking.*
	CPL-05	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika.

	PLO-05	*Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics.*
	CPL-06 *PLO-06*	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan. *Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions.*
	CPL-10 *PLO-10*	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika. *Able to work in interdisciplinary and intercultural teams and be responsible to the community and comply with legal and professional ethics in solving Biomedical Engineering problems.*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa mampu menjelaskan ruang lingkup teknik klinika. *Students are able to explain the scope of clinical engineering.*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa mampu memberikan penilaian kualitas dan pengembangan peralatan . *Students are able to provide quality assessments and equipment development.*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa mampu menjelaskan Framework Regulasi yang meliputi Analisis resiko, tanggung jawab, keselamatan teknis dan penanganan kecelakaan akibat peralatan. *Students are able to explain the Regulatory Framework which includes risk analysis, responsibility, technical safety and handling of accidents due to equipment.*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa mampu menyiapkan prosedur perencanaan dan pengadaan peralatan medis. *Students are able to prepare planning procedures and procurement of medical equipment.*
	CP MK 5 ***CLO 5***	Mahasiswa mampu menyusun metode pemeliharaan, penyimpanan dan pemusnahan peralatan medis. *Students are able to devise methods of maintaining, storing and disposing medical equipment.*

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*		√										
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*										√		
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*						√						
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*					√							
CPMK 5 / SUB CPMK 5 *CLO 5 / LLO 5*					√							

Diskripsi Singkat MK ***Short Description of Course***	Mata kuliah Teknik Klinika memberikan pengetahuan tentang ruang lingkup teknik klinika di rumah sakit dan fasilitas kesehatan yang meliputi administrasi asesmen, akuisisi, dan utilisasi teknologi kesehatan. *The Clinical Engineering course provides knowledge about the scope of clinical engineering in hospitals and health facilities including assessment administration, acquisition, and utilization of health technology.*

Bahan Kajian: Materi pembelajaran ***Course Materials:***	1. Ruang lingkup teknik klinika / *The scope of clinical engineering* 2. Penilaian kualitas dan pengembangan peralatan / *Quality assessment and equipment development* 3. Framework Regulasi: Analisis risiko, tanggung jawab, keselamatan teknis dan penanganan kerusakan peralatan / *Regulatory Framework: Analysis of risks, responsibilities, technical safety and handling of equipment damage* 4. Prosedur perencanaan dan pengadaan peralatan medis / *Medical equipment planning and procurement planning procedures* 5. Metode pemeliharaan, penyimpanan dan pemusnahan peralatan medis / *Methods of maintenance, storage and disposal of medical equipment*
Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** 1. Yadin David, Wolf W. von Maltzahn, Michael R. Neuman, Joseph D. Bronzino ed. Clinical Engineering, Principles and Applications in Engineering Series. CRC Press, Boca Raton, 2003. 2. Joseph F. Dyro ed. Clinical Engineering Handbook. Elsevier Academic Press, USA, 2004. 3. Azzam F G Taktak, Paul Ganney, David Long, Paul White ed. Clinical Engineering: A Handbook for Clinical and Biomedical Engineers. Elsevier Academic Press, UK, 2014. **Pendukung / *Supporting*:** *1.* Roberto Miniati, Ernesto Iadanza, Fabrizio Dori. Clinical Engineering: From Devices to Systems. Elsevier Academic Press, USA, 2016.
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Dr. Tri Arief Sardjono, S.T., M.T.
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium *Biomedical Instrumentations and Laboratory*

Mg ke/ ***Week***	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) /** ***Final ability of each learning stage (LLO)***	**Penilaian /** ***Assessment***		**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] /** ***Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]***		**Materi Pembelajaran [Pustaka] /** ***Learning Material [Reference]***	**Bobot Penilaian /***Assess-ment Load* **(%)**
		Indikator / ***Indicator***	**Kriteria & Teknik /** ***Criteria & Techniques***				
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka /** ***In-class*** **(5)**	**Daring /** ***Online*** **(6)**	**(7)**	**(8)**

1 - 2	Mahasiswa mampu menjelaskan ruang lingkup teknik klinika *Students are able to explain the scope of clinical engineering.*	• Kelengkapan dan kerapian hasil laporan presentasi • Ketepatan menjelaskan pemahaman materi • *Completeness and neatness of the results of the presentation report* • *Accuracy in explaining understanding of the materia*l	**Non-tes :** **Presentasi 1** ***Non-test :*** ***Presentation 1***	• Kuliah, diskusi dan presentasi [TM : 2 x 50”] [BM : 2 x 50”] [PT : 2 x 50”] • *Lecture, discussion, and presentation* *[FF : 2 x 50”]* *[SA : 2 x 50”]* *[SS : 2 x 50”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Ruang lingkup teknik klinika • *The scope of clinical engineering*	**10**
3-4	Mahasiswa mampu memberikan penilaian kualitas dan pengembangan peralatan. *Students are able to provide quality assessments and equipment development.*	• Ketepatan waktu pengumpulan tugas. • Kebenaran melaksanakan tugas. • Keberhasilan menjelaskan tugas. • Kebenaran jawaban dan analisis.	**Non-tes :** **Tugas 1** ***Non-test :*** ***Task 1***	• Kuliah, diskusi dan tugas [TM : 2 x 50”] [BM : 2 x 50”] [PT : 2 x 50”] • *Lecture, discussion, and assignment* *[FF : 2 x 50”]* *[SA : 2 x 50”]* *[SS : 2 x 50”]*		• Penilaian kualitas dan pengembangan peralatan • *Quality assessment and equipment development*	**5**

		• *On time submission of assignments* • *Correct assignment work.* • *Success of explaining assignments.* • *Correct answers and analysis.*					
5 - 7	Mahasiswa mampu menjelaskan Framework Regulasi yang meliputi Analisis resiko, tanggung jawab, keselamatan teknis dan penanganan kecelakaan akibat peralatan Students are able to explain the Regulatory. *Framework which includes risk analysis, responsibility, technical safety and handling of accidents due to equipment.*	• Kelengkapan dan kerapian hasil laporan presentasi • Ketepatan menjelaskan pemahaman materi • *Completeness and neatness of the results of the presentation report* • *Accuracy in explaining understanding of the materia*l	**Non-tes : Presentasi 2** ***Non-test : Presentation 2***	• Kuliah, diskusi dan presentasi [TM : 2 x 50”] [BM : 2 x 50”] [PT : 2 x 50”] • *Lecture, discussion, and presentation [FF : 2 x 50”] [SA : 2 x 50”] [SS : 2 x 50”]*		• Framework Regulasi: Analisis risiko, tanggung jawab, keselamatan teknis dan penanganan kerusakan peralatan. • *Regulatory Framework: Analysis of risks, responsibilities, technical safety and handling of equipment damage.*	**10**
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** ***MID-SEMESTER EXAM***						**25**

9 - 11	Mahasiswa mampu menyiapkan prosedur perencanaan dan pengadaan peralatan medis. *Students are able to prepare planning procedures and procurement of medical equipment.*	• Ketepatan waktu pengumpulan tugas. • Kebenaran melaksanakan tugas. • Keberhasilan menjelaskan tugas. • Kebenaran jawaban dan analisis. . • *On time submission of assignments* • *Correct assignment work.* • *Success of explaining assignments.* • *Correct answers and analysis.*	**Non-tes :** **Tugas 2** ***Non-test :*** ***Task 2***	• Kuliah, diskusi dan tugas [TM : 2 x 50”] [BM : 2 x 50”] [PT : 2 x 50”] • *Lecture, discussion, and assignment* *[FF : 2 x 50”]* *[SA : 2 x 50”]* *[SS : 2 x 50”]*		• Prosedur perencanaan dan pengadaan peralatan medis. • *Medical equipment planning and procurement planning procedures.*	**10**
12 -14	Mahasiswa mampu menyusun metode pemeliharaan, penyimpanan dan pemusnahan peralatan medis. *Students are able to devise methods of maintaining,*	• Ketepatan waktu pengumpulan tugas. • Kebenaran melaksanakan tugas.	**Non tes:** **Tugas 3** ***Non-test:*** ***Task 3***	• Kuliah, diskusi dan tugas [TM : 2 x 50”] [BM : 2 x 50”] [PT : 2 x 50”]		• Metode pemeliharaan, penyimpanan dan pemusnahan peralatan medis • Methods of maintenance,	**10**

	storing and disposing medical equipment.	• Keberhasilan menjelaskan program. • Kebenaran jawaban dan analisis. . • *On time submission of assignments* • *Correct assignment work.* • *Success of explaining programs. Correct answers and analysis.*		• *Lecture, discussion, and assignment [FF : 2 x 50"] [SA : 2 x 50"] [SS : 2 x 50"]*		storage and disposal of medical equipment	
15-16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***FINAL-SEMESTER EXAM***						**30**

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Document Code**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Electric System in Biomedical Application	EB234602	Ilmu Dasar Teknik *Basic Engineering*	T=2	P=0	VI	November 9, 2022

OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***	**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***	**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***
	(Ir. Sjamsjul Anam, M.T.)	**(Dr. Rachmad Setiawan S.T., M.T.)**	**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-02 *PLO-02*	Mampu **menerapkan** ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika. *Able to **apply** the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering.*
	CPL-08 *PLO-08*	Mampu **mendesain** komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan **mengenali/memanfaatkan** sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. *Able to **design** components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by **recognizing / utilizing** local and national resources with global insight*
	CPL-09 *PLO-09*	Mampu **merencanakan**, **menyelesaikan**, dan **mengevaluasi** tugas di dalam batasan-batasan yang ada. *Able to **plan**, **complete**, and **evaluate** tasks within existing boundaries.*

	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang prinsip-prinsip pembangkitan tenaga listrik, konsep listrik *single phase* dan *polyphase*. *Students understand and are able to explain the principles of electric power generator, single phase and polyphase electric concepts.*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang tahapan instalasi kelistrikan biomedika. *Students understand and are able explain the stages of the biomedical electrical installation.*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa memahami dan mampu menganalisa serta menjelaskan tentang sistem grounding dan konsep-konsep keamanan dalam menggunakan peralatan-peralatan medis yang bertegangan tinggi. *Students understand and and are able to analyze and explain the gounding system and safety concepts in using high-voltage medical devices.*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa memahami dan mampu menganalisa serta menjelaskan tentang Electromagnetic Interference (EMI). *Students understand and are able to analyze and explain about Electromagnetic Interference (EMI).*
	CP MK 5 ***CLO 5***	Mahasiswa memahami dan mampu menganalisa serta menjelaskan tentang dasar-dasar operasi sistem electrical surgical unit (ESU). *Students understand and are able to analyze and explain the basic of operating the Electrical Surgical Unit (ESU) system.*

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	**CPL-02**	**CPL-03**	**CPL-04**	**CPL-05**	**CPL-06**	**CPL-07**	**CPL-08**	**CPL-09**	**CPL-10**	**CPL-11**	**CPL-12**
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*								√				
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*								√				
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*		√										
CPMK 4 / SUB CPMK 4									√			

	CLO 4 / LLO 4												
	CPMK 5 / SUB CPMK 5 *CLO 5 / LLO 5*									√			

Diskripsi Singkat MK ***Short Description of Course***	Mata kuliah Kelistrikan Biomedika merupakan mata kuliah wajib yang membahas mengenai sistem kelistrikan pada bidang biomedika, terutama menyangkut keamanan (safety) dalam menggunakan energi listrik tegangan tinggi pada peralatan biomedika. Mata kuliah ini juga memberikan pengenalan mengenai system electrical surgical unit (ESU) yang digunakan pada dunia medis. *This course is a mandatory course that discusses electrical system in the biomedical field, especially regarding safety in using high-voltage electrical energy in biomedical equipment. This course also provides an introduction to the Electrical Surgical Unit (ESU) system used in medical world.*
Bahan Kajian: Materi pembelajaran ***Course Materials:***	1. Prinsip pembangkitan tenaga listrik / *Principles of electric power generator*. 2. Pengenalan konsep listrik *single phase* dan *polyphase / Introduction to the concept of electric single phase and polyphase* 3. Instalasi kelistrikan biomedika / *Biomedical electrical installation* 4. Sistem *grounding* / *Grounding system* 5. Sistem keamanan kebocoran arus / *Current leakage security system* 6. *Electromagnetic Interference (EMI)*
Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** 1. Abdul Kadir, 1995, “Energi : Sumber Daya, Inovasi, Tenaga Listrik, Dan Potensi Ekonomi”, Indonesia: Universitas Indonesia. 2. Zuhal, 1977, “Dasar Teknik Tenaga Listrik”, Indonesia: Institur Teknologi Bandung. 3. BL. Theraja, 2005, “A Text Book of Electrical Technology”, Canada: S. Chand & Company Ltd.. 4. John Cadick, Mary Capelli-Schellpfeffer, Dennis Neitzel, 2006, “Electrical Safety Handbook, 3rd edition”, USA: McGraw-Hill. 5. Fuller, J., 2012, “Surgical Technology Principles and Practice, 6th edition”, USA: W.B. Saunders Company.
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Ir. Sjamsjul Anam, M.T.
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	-

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
1-3	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang prinsip-prinsip pembangkitan tenaga listrik, konsep listrik single phase dan polyphase. *Students understand and are able to explain the principles of electric power generator, single phase and polyphase electric concepts.*	• Memahami dan mampu menjelaskan mengenai prinsip-prinsip pembangkitan tenaga listrik • Memahami dan mampu menjelaskan mengenai konsep lisrik *single phase* dan *polyphase* • *Understand be able to explain the principles of electric power generator.* • *Understand be able to explain the single phase and polyphase electric concepts.*	**Non-tes :** **Tugas 1:** Mengenai prinsip-prinsip pembangkitan tenaga listrik (Tugas Tertulis). **Tugas 2:** Mengenai konsep listrik *single phase* dan *polyphase* (Tugas Tertulis) ***Non-test :*** ***Task 1:*** *Regarding rinciples of electric power generator. (Written task)* ***Task 2:***	• Kuliah, diskusi dan tugas. [TM : 3 x (2 x 50")] [BM : 3 x (2 x 50")] [PT : 3 x (2 x 50")] • *Lectures discussion and assignment.* *[FF : 3 x (2 x 50")]* *[SS : 3 x (2 x 50")]* *[SA :3 x (2 x 50")]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Prinsip pembangkitan tenaga listrik: - Jenis sumber energi terbarukan dan tidak terbarukan, - Potensi energi global - Konsep termodinamika - Macam-macam pembangkit konvensional (PLTU, PLTGU, PLTG, PLTP, PLTN, PLTD dan PLTA) termasuk rangkaian skematik dan proses pembangkitannya - perhitungan daya terbangkitkan dari pembangkit konvensional - permasalahan pembangkit konvensioanal	**Tugas 1 /** ***Task 1:*** **3.75** **Tugas 2 /** ***Task 2:*** **3.75**

			Regarding single phase and polyphase electric concepts. (Written task)			- potensi energi non konvensional - macam-macam pembangkitan non konvensional - perhitungan daya terbangkit beserta prinsip kerjanya (PLTS, PLTB, biomasa, mikrohidro, pasang surut, ombak) - permasalahan dalam pembangkitan energi non konvensional - isu tentang tentang energi baru terbarukan beserta teknologinya ● Pengenalan konsep listrik single phase dan polyphase ● *Principles of electric power generator*: *- Types of renewable and un renewable energy sources*, *- Global energy potential* *- Thermodynamic concept* *- Various*	

						conventional generator (Steampowered electric generator, gas and steam powered electric generator, gaspowered electric generator, geothermal power plant, nuclear power plant, dieselpowered electric generator and hydroelectric power plant) including the schematic circuit and its genarator process. *- calculation of the power generated from conventional generators* *- conventional generators problems* *- potential non conventional energy* *- Various non conventional generator* *- calculation of the power generated and its working principles (solarpower electric generator,*	

						windpower electric generator, biomass, micro hydro, tides, waves) *- non conventional generators problems* *- Issues about renewable energy and its technology* ● *Introduction to the concept of single phase and polyphase electricity*	
4-6	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang tahapan instalasi kelistrikan biomedika. *Students understand and are able explain the stages of the biomedical electrical installation.*	● Memahami dan mampu menjelaskan mengenai listrik pada tubuh manusia ● Memahami dan mampu menjelaskan mengenai instalasi kelistrikan biomedika ● *Understand be able to explain the electricity in human body..*	**Non-tes :** **Tugas 3:** Mengenai listrik dan tubuh manusia (Tugas Tertulis) **Tugas 4:** Mengenai instalasi kelistrikan biomedika (Tugas Tertulis) ***Non-test :*** ***Task 3:*** *Regarding lectricity and*	● Kuliah, diskusi, dan tugas. [TM : 3 x (2 x 50")] [BM : 3 x (2 x 50")] [PT : 3 x (2 x 50")] ● *Lectures discussion and assignment* *[FF : 3 x (2 x 50")]* *[SS : 3 x (2 x 50")]* *[SA :3 x (2 x 50")]*	● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. ● *Chat and discussion in ITS platform forum*	● Pengenalan tentang kelistrikan biomedika ● Listrik dan tubuh manusia ● Simbol peralatan listrik pada single line diagram dan wiring diagram dalam beberapa standard, contoh SNI, IEC dan ANSI, macam-macam sistem distribusi, kabel ladder, trench, kabel ducting, jenis dan tipe kabel, panel, rele pengaman, circuit breaker, transformator, peralatan pentanahan	**Tugas 3/ *Task 3:* 3.75** **Tugas 4/ *Task 4:* 3.75**

		• *Understand be able to explain the biomedical electrical installations..*	*human body (Written task)* ***Task 4:*** *Regarding biomedical electrical installations (Written task)*			netral, peralatan pencatu emergency, capacitor bank, koordinasi antar peralatan proteksi, rencana kerja dan syarat-syarat (RKS), Bill of Quantity (BQ) • *Introduction to biomedical electricity* • *Electricity and human body* • *Electrical equipment symbols in single line diagrams and wiring diagrams in several standards, for example SNI, IEC and ANSI, various distribution systems, ladder cables, trenches, ducting cables, types and types of cables, panels, safety relays, circuit breakers, transformers, neutral grounding equipment, emergency supply equipment, capacitor bank, coordination*	

						between protective equipment, work plan and conditions (RKS), Bill of Quantity (BQ)	
7, 9, 10	Mahasiswa memahami dan mampu menganalisa serta menjelaskan tentang sistem grounding dan konsep-konsep keamanan dalam menggunakan peralatan-peralatan medis yang bertegangan tinggi. *Students understand and and are able to analyze and explain the gounding system and safety concepts in using high-voltage medical devices.*	• Memahami dan mampu menjelaskan mengenai sistem grounding, assessment dan manajemen resiko, sistemkeamanan kebocoran arus. • Memahami dan mampu menjelaskan mengenai sistem keamanan kelistrikan di rumah sakit. • *Understand be able to explain the grounding system, assessment and risk management, current leakage security system..* • *Understand be able to explain the system of*	**Non-tes :** **Tugas 5:** Mengenai sistem grounding, assessment dan manajemen resiko, sistem keamananan kebocoran arus (Tugas Tertulis). **Tugas 6:** Mengenai keamanan kelistrikan di Rumah Sakit (Tugas Tertulis) ***Non-test :*** ***Task 5:*** *Regarding grounding system, assessment and risk management,*	• Kuliah, diskusi, dan tugas. [TM : 3 x (2 x 50")] [BM : 3 x (2 x 50")] [PT : 3 x (2 x 50")] • *Lectures discussion and assignment* *[FF : 3 x (2 x 50")]* *[SS : 3 x (2 x 50")]* *[SA :3 x (2 x 50")]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum*	• Pengenalan sistem keamanan • Sistem grounding • Sistem keamanan kebocoran arus • Assessment dan manajemen resiko • Keamanan terhadap *over voltage, extra-low* dan *residual voltages, safe pratices* (RCD, PPE, CB, *lockout/tagout, hazardous areas,* insulasi listrik), *electrical fires, arc flash* • *Electrical safety* di Rumah Sakit • *Introduction of safety system* • *Grounding system* • *Current leakage security system* • *Assessment and risk management* • *Safety against over voltage, extra-low and*	**Tugas 5/ *Task 5:* 3.75** **Tugas 6/ *Task 6*: 3.75**

		electrical safety in Hospital.	*current leakage security system (Written task)* ***Task 6:*** *Regarding lectrical safety in Hospital (Written task).*			*residual voltages, safe pratices (RCD, PPE, CB, lockout/tagout, hazardous areas, electrical insulation), electrical fires, arc flash* ● *Electrical safety in hospitals*	
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** ***MID-SEMESTER EXAM***						**30**
11-12	Mahasiswa memahami dan mampu menganalisa serta menjelaskan tentang Electromagnetic Interference (EMI). *Students understand and are able to analyze and explain about Electromagnetic Interference (EMI).*	● Memahami dan mampu menjelaskan mengenai konsep *electromagnetic compatibility* (EMC). ● Memahami dan mampu menjelaskan mengenai *Electromagnetic Interference* (EMI). ● *Understand be able to explain concept of electromagnetic compatibility (EMC)..*	**Non-tes :** **Tugas 7:** Mengenai *Electromagnetic Interference* (EMI) (Tugas Tertulis) ***Non-test :*** ***Task 7:*** *Regarding Electromagnetic Interference (EMI) (Written task)*	● Kuliah, diskusi, dan tugas. [TM : 2 x (2 x 50")] [BM : 2 x (2 x 50")] [PT : 2 x (2 x 50")] ● *Lectures discussion and assignment* *[FF : 2 x (2 x 50")]* *[SS : 2 x (2 x 50")]* *[SA :2 x (2 x 50")]*	● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. ● *Chat and discussion in ITS platform forum*	● Konsep tentang *electromagnetic compatibility* (EMC) ● *Electromagnetic Interference* (EMI), *coupling* dan *shielding, grounding* dan radiasi ● Pengukuran dan regulasi ● *Concept of electromagnetic compatibility* ● *Electromagnetic Interference* (EMI), *coupling* and *shielding, grounding* and *radiation* ● *Measurement and regulation..*	**Tugas 7 / *Task 7* 3.75**

		• *Understand be able to explain about Electromagnetic Interference (EMI).*					
13-15	Mahasiswa memahami dan mampu menganalisa serta menjelaskan tentang dasar-dasar operasi sistem electrical surgical unit (ESU). *Students understand and are able to analyze and explain the basic of operating the Electrical Surgical Unit (ESU) system.*	• Memahami dan mampu menjelaskan mengenai dasar dan komponen *electrosurgery.* • Memahami dan mampu menjelaskan mengenai jenis *electrosurgery* • Memahami dan mampu menjelaskan mengenai keamanan pada *electrosurgery*. • *Understand be able to explain the basic and components of electrosurgery.* • *Understand be able to explain about the types of electrosurgery.*	**Non tes:** **Tugas 8:** Mengenai *electrical surgery unit* (Tugas tertulis). ***Non-test:*** ***Task 8:*** *Regarding electrical surgery unit (Written task)*	• Kuliah, diskusi, dan tugas. [TM : 3 x (2 x 50")] [BM : 3 x (2 x 50")] [PT : 3 x (2 x 50")] • *Lectures discussion and assignment* *[FF : 3 x (2 x 50")]* *[SS : 3 x (2 x 50")]* *[SA :3 x (2 x 50")]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum*	• Dasar-dasar *electrosurgery* • Komponen-komponen *electrosurgery (power unit (generator), active electrode*, kontrol, *patient return electrode (monopolar circuit only), monopolar electrosurgery (patient return electrode), bipolar electrosurgery* • Jenis-jenis operasi *electrosurgery (cutting, coagulation, fulguration)* • *Electrocautery (radio frequency ablation, electrosurgical vessel sealing, argon-enhanced electrosurgery* • Keamanan pada *electrosurgery* (keamanan generator,	**Tugas 8 / *Task 8:* 3.75**

		● *Understand be able to explain the safety of electrosurgery*				keamanan pada *active electrode*), faktor-faktor berbahaya dalam *minimally invasive surgery* (*capacitive coupling, directing coupling, monitoring active electrode, monitoring return electrode*, pasien dengan implant elektronika) ● *Electrosurgery basics* ● *Electrosurgery components (power unit (generator), active electrode, control, patient return electrode (monopolar circuit only), monopolar electrosurgery (patient return electrode), bipolar electrosurgery* ● *Types of electrosurgery (cutting, coagulation, fulguration)* ● *Electrocautery (radio frequency ablation,*	

						electrosurgical vessel sealing, argon-enhanced electrosurgery ● *Safety at electrosurgery (generator safety, safety at active electrodes), hazardous factors in minimally invasive surgery (capacitive coupling, directing coupling, active electrode monitoring, return electrode monitoring, patients with electronic implants)*	
16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***FINAL-SEMESTER EXAM***						**40**

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Document Code**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Project Design ***Project Design***	EB234603	Biocybernetics	T=4	P=0	VI	Nov 9, 2022

OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***	**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***	**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***
	Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.	**(Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng.)**	**Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.**

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-03 *PLO-03*	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi Able to manage one's own learning, and develop oneself as a lifelong learner to compete at national and international levels, in order to make a real contribution to solving problems by paying attention to the principles of sustainability.
	CPL-07 *PLO-07*	Mampu berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan *Have good skills in oral and writing communications*
	CPL-09	Mampu merencanakan, menyelesaikan, dan mengevaluasi tugas di dalam batasan-batasan yang ada

	PLO-09	Able to plan, complete, and evaluate tasks within existing boundaries
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa mampu melakukan analisa dari review literatur yang berkaitan dengan disiplin ilmu Teknik Biomedik *Students are able to conduct an analysis of literature-review relating to biomedical engineering discipline*
	CP MK 2 **CLO 2**	Mahasiswa mampu menuliskan daftar awal terkait kompetensi yang dibutuhkan pada proyek yang akan di usulkan Students are able to write initial list of competences which are needed in proposed project
	CP MK 3 **CLO 3**	Mahasiswa mampu melakukan rancangan awal usulan proyek berdasarkan review literatur *Students are able to conduct initial draft of the proposed project based on literature review*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa memahami prinsip entrepreneurship dalam melakukan perancangan dan pemaparan usulan proyek dengan tujuan menawarkan proyek yang diusulkan *Students are able to understand entrepreneurship principal in designing and presentating the proposed project with the aim to offer the proposed project*
	CP MK 5 ***CLO 5***	Mahasiswa mampu melakukan perbaikan dan koreksi dari rancangan usulan proyek yang sudah dibuat (pembahasan rancangan usulan proyek dari Form A-D) *Students are able to make improvements and correction from the draft project proposal that has been made (discussion of the proposed project design from Form A-D)*
	CP MK 6 ***CLO 6***	Mahasiswa mampu memaparkan hasil akhir dari usulan proyek yang dirancang *Students are able to explain the final results of the proposed project design.*

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*									√			
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*									√			
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*									√			
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*			√									
CPMK 5 / SUB CPMK 5 *CLO 5 / LLO 5*							√					
CPMK 6 / SUB CPMK 6 *CLO 6 / LLO 6*							√					

Diskripsi Singkat MK

Mata kuliah ini mempelajari tentang *capstone design* yang dirancang dalam bentuk penyelesaian form-form yang bertujuan agar mahasiswa mampu merancang suatu project dimulai dari literature review, membuat proposal, menganalisa dari segi bisnis, dan mendaftar kompetensi apa saja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan project tersebut.

Short Description of Course

This course studies about capstone design which are planned in form of forms completion in order to make student able to design project. The plans are started from literature review, proposal formulation, analyzing from bussiness side, and listing the competents which are needed to complete the project.

Bahan Kajian:
Materi pembelajaran

Course Materials:

1. Literatur review (sesuai dengan spesialisasi setiap mahasiswa) dalam bentuk jurnal, book chapter /*Literature review (in accordance with the specialization of each student) in the form of journal, book chapter*
2. Rancangan usulan proyek/*Proposed project design*
3. Pembahasan rancangan usulan proyek/*Discussion of the proposed project design*
4. Entrepreneurship/*Entrepreneurship*
5. Paparan final proyek design /*Presentation of the final project design*

Pustaka

Utama / *Main*:

References	1. *IEEE Neourophysiology Journal* 2. *IEEE Biomechanics Journal* **Pendukung / *Supporting*:**
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Prof. Dr. Ir. Mohammad Nuh, DEA Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng. Dr. Norma Hermawan, S.T., M.T., M.Sc. Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng. Eko Agus Suprayitno, S.Si., M.T. Nada Fitrieyatul Hikmah, S.T., M.T. Rezki El Arif, S.T., M.T., Ph.D. Ellya Zulaikha, S.T., M.Sn, Ph.D.
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	-

Mg ke/ ***Week***	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) /** ***Final ability of each learning stage (LLO)***	**Penilaian /** ***Assessment***		**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] /** ***Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]***		**Materi Pembelajaran [Pustaka] /** ***Learning Material [Reference]***	**Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)**
		Indikator / ***Indicator***	**Kriteria & Teknik /** ***Criteria & Techniques***				
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka /** ***In-class* (5)**	**Daring /** ***Online* (6)**	**(7)**	**(8)**

1-3	Mahasiswa mampu melakukan analisa dari review literatur yang berkaitan dengan disiplin ilmu Teknik Biomedik. (literatur review (sesuai dengan spesialisasi setiap mahasiswa) dalam bentuk jurnal, book chapter) *Students are able to conduct an analysis of literature-review relating to biomedical engineering discipline (in accordance with the specialization of each students) in form of journal, book chapter*	• Mampu melakukan analisa dari review literatur yang berkaitan dengan displin ilmu Teknik Biomedik (Literatur review (sesuai dengan spesialisasi setiap mahasiswa) dalam bentuk jurnal, book chapter) • *Able to conduct an analysis of literature-review relationg to biomedical engineering discipline (in accordance with the specialization of each students) in form of journal, book chapter*	**Non-tes :** **Tugas 1:** Melakukan resume dan analisa dari literatur yang dipilih sebagai dasar usulan proyek disain (Form A) ***Non-test :*** ***Assignment 1:*** *Make a resume and analysis of the selected literature as the basis for the proposed project design (Form A)* .	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] • *Presentation and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Pemilihan dan analisis jurnal maupun book chapter sesuai dengan spesialisasi mahasiswa yang menjadi dasar usulan proyek. • *Choosing and analyzing journal or book chapter in accordance with the specialization of each students on which the project proposal is based*	**25**
4	Mahasiswa mampu menuliskan daftar awal terkait kompetensi yang dibutuhkan pada proyek yang akan di usulkan	• Mampu menuliskan daftar awal terkait kompetensi yang dibutuhkan pada proyek yang akan di usulkan	**Non-tes :** Menuliskan daftar awal terkait kompetensi yang dibutuhkan dari proyek yang akan diusulkan (Form D)	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 1 x 50”] [BM : 1 x 50”] [PT : 1 x 50”]		• Penulisan daftar awal terkait kompetensi yang dibutuhkan pada proyek yang akan di usulkan.	

	Students are able to write initial list of competences which are needed in proposed project	• *Able to write initial list of competences which are needed in proposed project*	**Tugas :** ***Non-test :*** *Write initial list of competences which are needed in proposed project (Form D)* ***Assignment :***	• *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment* *[FF : 1 x 50"]* *[SA : 1 x 50"]* *[SS : 1 x 50"]*		• *Writing the initial list of competences which are needed in proposed project*	
5-6	Mahasiswa mampu melakukan rancangan awal usulan proyek berdasarkan review literatur (rancangan usulan proyek) *Students are able to conduct initial draft of the proposed project based on literature review (the proposed project design)*	• Mampu melakukan rancangan awal usulan proyek berdasarkan review literatur (rancangan usulan proyek) • *Able to conduct intial draft of the proposed project based on literature review (the proposed project design)*	**Non-tes :** **Tugas 2:** Melakukan perancangan awal usulan proyek (Form B) berdasarkan review literatur. ***Non-test :*** ***Assignment 2:*** *Conduct initial draft of proposed project*	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 50"] [PT : 2 x 50"] • *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment* *[FF : 2 x 50"]* *[SA : 2 x 50"]* *[SS : 2 x 50"]*		• Penulisan rancangan usulan proyek oleh mahasiswa dengan dasar dari literatur review. • *Writing the proposed project design by students based on review literature*	**25**

			(Form B) based on literature review				
7-9	Mahasiswa memahami prinsip entrepreneurship dalam melakukan perancangan dan pemaparan usulan proyek dengan tujuan menawarkan proyek yang diusulkan *Students are able to understand entrepreneurship principal in designing and presentating the proposed project with the aim to offer the proposed project*	• Memahami prinsip entrepreneurship dalam melakukan perancangan dan pemaparan usulan proyek dengan tujuan menawarkan proyek yang diusulkan • *Able to understand entrepreneurship principal in designing and presentating the proposed project with the aim to offer the proposed project.*	**Non-tes :** **Tugas 3:** Membuat usulan project design dengan konsep bisnis (Form C) dengan menggunakan Business Model Canvas ***Non-test :*** ***Assignment 4:*** *Make a proposed project design with bussiness concept (Form C) in mind using Bussiness Model Canvas*	• Kuliah, Diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] • *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*		• Panelis dosen, mahasiswa, dan dosen tamu dengan pembahasan rancangan usulan proyek dan pemberian masukan oleh dosen. • Panelists between lecturers, students, and guest lecturers to discuss the proposed project design and lecturer will providing input to proposed project.	**25**
10-12	Mahasiswa mampu melakukan perbaikan dan koreksi dari rancangan usulan	• Mampu melakukan perbaikan dan koreksi dari rancangan usulan	**Non-tes :** Melakukan diskusi panelis dan	• Kuliah, diskusi, tanya jawab,		• Panelis dosen dan mahasiswa dengan pembahasan	

	proyek yang sudah dibuat (pembahasan rancangan usulan proyek dari Form A-D) *Students are able to make improvements and correction from the draft project proposal that has been made (discussion of the proposed project design from Form A-D)*	proyek yang sudah dibuat (pembahasan rancangan usulan proyek dari Form A-D) ● *Able to make improvements and correction from the draft project proposal that has been made (discussion of the proposed project design from Form A-D)*	pemaparan progress dengan dosen **Tugas :** **Non-test :** Conduct panelist discussion and progress presentation with lecturer **Assignment :**	latihan soal, tugas [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] ● *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*		rancangan usulan proyek dan pemberian masukan oleh dosen. ● *A lecturer and student panel that discusses the project proposal draft that includes a feedback session from lecturers.*	
13-16	Mahasiswa mampu memaparkan hasil akhir dari usulan proyek yang dirancang *Students are able to explain the final results of the proposed project design.*	● Mampu memaparkan hasil akhir dari usulan proyek yang dirancang ● *Able to explain the final results of the proposed project design*	**Non tes:** **Tugas 4:** Melakukan pemaparan tentang hasil akhir dari *project design* yang dirancang (Form A – D) ***Non-test:*** ***Assignment 4:***	● Kuliah, Diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 4 x 50”] [BM : 4 x 50”] [PT : 4 x 50”] ● *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment.* *[FF : 4 x 50”]*		● Mahasiswa melakukan paparan terhadap dosen terkait usulan final dari proyek yang dirancang. ● *Students are able to explain to lecturers regarding final draft of project design*	**25**

			Conduct a presentation regarding the final results of the project design (Form A – D)	*[SA : 4 x 50”] [SS : 4 x 50”]*			

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Document Code**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Kerja Praktek ***Internship***	EB234604	Ilmu Dasar Teknik *Basic Engineering*	T=2	P=0	VI	27 Oktober 2020

OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***	**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***	**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***
	(Dr. Norma Hermawan, S.T., M.T., M.Sc.)	**(Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T.)**	**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-03	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan memeperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi
	PLO-03	*Able to manage one's own learning, and develop oneself as a lifelong learner to compete at national and international levels, in order to make a real contribution to solving problems by paying attention to the principles of sustainability.*
	CPL-07	Mampu berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan
	PLO-07	*Have good skills in oral and writing communications*
	CPL-10	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika

	PLO-10	*Able to work in interdisciplinary and intercultural teams and be responsible to the community and comply with legal and professional ethics in solving Biomedical Engineering problems.*
	CPL 12 PLO-12	Mampu menerapkan prinsip-prinsip teknologi dan kemampuan manajerial untuk dapat berkarya di bidang Teknik Biomedika maupun dalam kehidupan bersama di masyarakat pada tingkat nasional dan internasional *Able to apply the principles of technology and managerial ability to be able to work in the field of Biomedical Engineering as well as in community life in the national and international level*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa mampu memahami proses kerja praktek yang dilaksanakan sesuai dengan topiknya. *Students are able to understand the internship process carried out according to the topic.*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa mampu menjelaskan kerja praktek yang dilaksanakan. *Students are able to explain the internship being carried out.*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa mampu menerapkan ilmu-ilmu yang didapatkan selama perkuliahan untuk menyelesaikan permasalahan di tempat kerja praktek. *Students are able to apply the knowledge gained during lectures to solve problems at the internship.*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa mampu mempresentasikan hasil Magang dalam forum seminar. *Students are able to present their internship results in a seminar forum.*

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*												√
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*							√			√		
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*			√									

	CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*							√					

Diskripsi Singkat MK ***Short Description of Course***	Mata kuliah ini memberikan pengalaman situasi kerja di lapangan secara langsung. Kerja praktik dilaksanakan di industri atau tempat kerja yang memanfaatkan disiplin ilmu Teknik Biomedik. *This course provides hands-on experience of work situations in the field. Internships are carried out in industries or workplaces that utilize Biomedical Engineering disciplines.*
Bahan Kajian: Materi pembelajaran ***Course Materials:***	1. Cakupan tentang kegiatan-kegiatan yang dilakukan selama kerja praktek berlangsung / *The coverage of activities carried out during internship takes place.* 2. Ilmu-ilmu yang digunakan selama kerja praktek / *Knowledge used during internship.*
Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** **1. -** **Pendukung / *Supporting*:** *1.* -
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Dr. Norma Hermawan, S.T., M.T., M.Sc.
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	-

Mg ke/ ***Week***	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) /** ***Final ability of each learning stage (LLO)***	**Penilaian /** ***Assessment***		**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] /** ***Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]***		**Materi Pembelajaran [Pustaka] /** ***Learning Material [Reference]***	**Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)**
		Indikator / ***Indicator***	**Kriteria & Teknik /** ***Criteria & Techniques***				
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka /**	**Daring /**	**(7)**	**(8)**

				In-class **(5)**	***Online*** **(6)**		
1	• Mahasiswa mampu memahami proses kerja praktek yang dilaksanakan sesuai dengan topiknya. • Mahasiswa mampu menjelaskan kerja praktek yang dilaksanakan. • Mahasiswa mampu menerapkan ilmu-ilmu yang didapatkan selama perkuliahan untuk menyelesaikan permasalahan di tempat kerja praktek. • *Students are able to understand the internship process carried out in accordance with the topic.* • *Students are able to explain the internship being carried out.* • *Students are able to apply the knowledge gained during lectures to solve problems at the internship.*	• Kebenaran melaksanakan tugas. • Keberhasilan menjelaskan tugas. • Ketepatan waktu pelaksanaan tugas • *Success in carrying out tasks.* • *Success describes assignments.* • *Timeliness of task executionbiocybernetics techniques.*	**Non-tes :** **Tugas 1:** Menjalankan tugasnya sebagai siswa kerja praktek di industri sesuai dengan peraturan perusahaan / tempat kerja praktek dan mendapatkan penilaian secara professional dari supervisor di industri (ditulis di form penilaian supervisor). ***Non-test :*** ***Task 1:*** *Carry out his duties as a student internship in the industry in accordance with company / internships regulations and get a professional assessment from the supervisor in the industry (written on the supervisor assessment form).*	• Bekerja maupun beraktifitas sesuai dengan peraturan perusahaan atau tempat kerja praktek. **[20-40 x 8 x 60”]**	• Bekerja maupun beraktifitas sesuai dengan peraturan perusahaan atau tempat kerja praktek.	• Cakupan tentang kegiatan-kegiatan yang dilakukan selama kerja praktek berlangsung. **[-]** • *The concept of biocybernetics* • *History of biocybernetics.* ***[Material link on*** **MyITSClassroom*]***	**70**

2	• Mahasiswa mampu mempresentasikan hasil Kerja Praktek dalam forum seminar. • *Students are able to present their internship results in a seminar forum.*	• Kelengkapan dan kerapian hasil laporan presentasi. • Ketepatan menjelaskan pemahaman materi • *Able to explain the usefulness of physiological systems modeling for the field of Biomedical Engineering.*	**Non-tes :** • **Tugas 2:** Buku laporan kerja praktek. • **Seminar Kerja Praktek:** Presentasi secara individu maupun kelompok untuk melaporkan kegiatan dengan topik spesifik kerja praktek (Presentasi) ***Non-test :*** • ***Task 2:*** *Internship report book.* • ***Internship Seminary:*** *Presentations individually or in groups to report activities with specific topics of internship (Presentations).*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. **[TM : 1 x 50"] [BM : 6 x 60"]** • *Presentation and brainstorming, ask and answer.* ***[FF : 1 x 50"] [SS : 6 x 60"]***	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Ilmu-ilmu yang digunakan selama kerja praktek. **[Link materi di MyITSClassroom]** • *Modeling Concepts.* • *Methods of modeling the human body physiological system.* ***[Material link on MyITSClassroom]***	**30**

TM=Tatap Muka, **BM**=Belajar Mandiri.
***FF** = Face to Face, **SS** = Self Study.*

Rencana Pembelajaran Semester
Semester Learning Plan

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **SDKB**	**Kode Dokumen-** ***Document Code***

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER
SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) -*Course*	**KODE-*Code***	**Rumpun MK-Course Group**	**BOBOT (sks) -Weight**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan -*Date***
Bahasa Inggris	*UG234914*		*2*	*-*	*6 atau 7*	
PENGESAHAN- ***AUTHORIZATION***	**Dosen Pengembang RPS - *Developer***		**Koordinator RMK-*Coordinator***		**Ka Prodi -*Head of Study Program***	
			(Jika ada) Tanda tangan - *Signature*		Tanda tangan - *Signature*	

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcome***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** - *PLO Charged to the Course*	
	Sikap *Attitude*	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum,mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreatifitas dan inovasi, ekselensi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal. *Able to show attitudes and characters that reflect: piety to God Almighty, ethics and integrity, virtuous character, sensitive and caring for social and environmental issues, respecting cultural differences and plurality, upholding law enforcement, prioritizing the interests of the nation and the wider community, through creativity and innovation, externality, strong leadership, synergy, and other potentials possessed to*

		achieve maximum results.
	Keterampilan Umum *General skill*	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang keahlian prodi, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif. *Able to study and utilize science and technology in order to apply it to the field of expertise of the study program, and able to make decisions precisely from the results of own work and group work in the form of final project reports or other forms of learning activities whose output is equivalent to the final project through logical, critical, systematic and innovative thinking.*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – *Course Learning Outcomes (CLO)*	
	CP MK 1	Mahasiswa mampu menganalisa teks dengan menerapkan strategi membaca secara efektif. *Students are able to analyze texts by applying reading strategies effectively.*
	CP MK 2	Mahasiswa mampu menulis lima paragraph essay dengan menerapkan struktur penulisan essay dengan benar. *Students are able to write five-paragraph essays by applying the essay writing structure correctly.*
	CP MK 3	Mahasiswa mampu melakukan presentasi akademik dengan menerapkan strategi presentasi dengan benar. *Students are able to make academic presentations by applying presentation strategies correctly.*
	CP MK 4	Mahasiswa mampu mengintegrasikan keterampilan berbahasa untuk kebutuhan persiapan menghadapi dunia kerja. *Students are able to integrate language skills for the needs of preparing for the world of work.*
Peta CPL – CP MK ***Map of PLO - CLO***	*Peta matriks antara CPL dengan CPMK (Sub CP MK)* *PLO-CLO Matrix* **Catatan: CPL digunakan SN Dikti**	

	S	**KU**
CPMK 1	√	√
CPMK 2	√	√
CPMK 3	√	√
CPMK 4	√	√

Diskripsi Singkat MK ***Course Description***	Mata Kuliah Bahasa Inggris sebagai mata kuliah penciri ITS dirancang untuk membantu mahasiswa mengintegrasikan keterampilan bahasa Inggris untuk memenuhi kebutuhan akademik dan kebutuhan kebahasaan di dunia kerja. *The English course as an ITS characteristic course is designed to help students integrate English language skills to meet academic needs and language needs in the world of work.*
Bahan Kajian: Materi pembelajaran ***Study Materials***	Reading Strategies: Skimming, Scanning, Reading for detail comprehension Vocabulary in context Text Organization/text structure Signal words for text organization Sentence Structure Paragraph Writing Process Essay Writing The Structure of an Essay Writing an Essay References Citation Academic Presentation Planning: Establishing the context Structuring Your Presentation Using Visual Aids Delivering your speech Dos and Don'ts English for Workplace Addressing Selection Criteria Writing Your CV/Resume Writing Your Application At The Interview
Pustaka ***References***	**Utama -** ***Main* :**

1. Hogue Ann, Oshima Alice, “Introduction to Academic Writing”, Longman,1997
2. Johnston Susan S, Zukowski Jean/Faust, “Steps to Academic Reading,” Heinle, Canada, 2002
3. Mikulecky, Beatrice S, “Advanced Reading Power”, Pearson Education, New York, 2007
4. Fellag Linda Robinson, “College Reading,” Houghton Mifflin Company, 2006
5. Hague Ann, “ First Steps in Academic Writing,” Addison Wesley Publishing Company, 1996
6. Weissman Jerry, “Presenting to Win, the Art of Telling Your Story, Prentice Hall, 2006
7. Becker Lucinda & Joan Van Emden, “Presentation Skills for Students, Palgrave, Macmillan, 2010
8. Barbara Chivers and Michael Shoolbred, *Student’s Guide to Presentation, Making Your Presentation Count*, SAGE Publication, 2007
9. Godwin, J. (2014). Planning Your Essay. 2nd ed. Basingstoke: Palgrave-MacMillan
10. University of Leicester. (2012). Writing Essays. Axailable from
11. University of Essex. (2008). How to improve your academic writing. Available from
12. Cooper, H. and Shoolbred, M. (2016). Where’s your argument? London: Palgrave.
13. Anderson, L.W., Krathwohl, D.R. 2001. A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assesing: A Revision of Bloom’s Taxonomy of Educatioanl Objectives. New York: Addison Wesley Longman, Inc.
14. Oshima A. & Hogue, A. Writing Academic English (1998) NY: Addison Wesley Longman
15. Anderson, M & Anderson, K. 2003, Text Types in English 3, South Yarra: Macmillan Education Australia PTY LTD Macmillan.
16. Jordan, R.R. 2012, English for Academic Purposes, Cambridge: Cambridge University Press.
17. Nunan, D. 1999. Second Language Teaching and Learning, Heinle &Heinle Publisher Boston.
18. Harmer, J. 2003. How to Teach English: An Introduction to the Practice of English Language Teaching. England: Pearson Education Limited.
19. Valerir Ellery, 2005, Creating Strategic Readers, Florida: International Reading Association, Inc.
20. Bochner, D. 2007. Professional English Reader. Adelaide: School of Humanities, Flinders University
21. Richard J.C. & Renandya W. 2010. Methodology in Language Teaching, Cambridge: Cambridge University Press

Pendukung - *Supporting*:

1. Root Christine & Blanchard Karen, “ Ready to Read Now, Pearson Education, New York, 2005
2. Root Christine & Blanchard Karen, “ Ready to Write, Pearson Education, New York, 2003
3. Bonamy David, “Technical English,” Pearson Education, New York, 2011
4. Fellag Linda Robinson, “College Reading,” Houghton Mifflin Company, 2006
5. Fuchs Marjorie & Bonner Margaret, “ Focus on Grammar; An Integrated Skills Approach,” Pearson Education, Inc, 2006
6. Hague Ann, “ First Steps in Academic Writing,” Addison Wesley Publishing Company, 1996

Dosen Pengampu *Instructors*	Dra. Endang Susilowati, M. Kes Ratna Rintaningrum, S.S., M.Ed., Ph.D Arfan Fahmi, S.S., M.Pd Umi Trisyanti, S.S., M.Pd Hermanto, S.S., M.Pd Adi Suryani, S.S., M.Ed., Ph.D Dr. Kartika Nuswantara, S.Pd., M.Pd
Matakuliah syarat ***Pre-required subject***	Tidak ada - *Nothing*

Minggu Ke- ***meeting***	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)** ***Learning outcome***	**Penilaian -** ***Assessment***		**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa;** ***Learning methods-time***		**Materi Pembelajaran** ***References***	**Bobot Penilaian** ***weight*** **(%)**
		Indikator - ***indicators***	**Kriteria & Bentuk** ***Criteria & Format***				
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka/Luring (5)**	**Daring (6)**	**(7)**	**(8)**
1 - 4	**CPMK 1:** Mahasiswa mampu menganalisa teks dengan menerapkan strategi membaca secara efektif. *Students are able to analyze texts by applying reading strategies effectively.* **Sub CPMK 1.1:** Mampu menerapkan reading strategies scanning, skimming and reading for	1.1.1. Mahasiswa mampu menjawab soal/pertanyaan secara lisan dan tulisan dengan	Tes: - Latihan/*exercise* - Project: Tugas kelompok/Project : Group task (reading report: comprehension,	- Kuliah - Diskusi - *lecture* - *discussion* (4 x 100 menit)	- MyITS Classroom	**Reading Strategies**: **Skimming**: general idea **Scanning**: specific information **reading for detail comprehension**: analysing the content of the text, main idea, Predicting	**20%**

	detail comprehension untuk menganalisa teks. *Students are able to apply reading strategies scanning, skimming and reading for detail comprehension to analyze text.*	benar. *Students are able to answer questions orally and in writing correctly.* 1.1.2. Mahasiswa mampu memprediksi isi teks. *Students are able to predict the content of the text.* 1.1.3. Mahasiswa mampu mengidentifikasi ide/gagasan utama pada tiap paragraph. *Students are able to identify the main idea in each paragraph.* 1.1.4. Mahasiswa mampu menjelaskan isi teks secara umum. *Students are able to explain the content of the text in general.* 1.1.5. Mahasiswa mampu menjelaskan informasi khusus yang	vocabulary in context, text structure, summary: text/note taking: list, column, mind mapping/Table/ Diagram) - Kuis/*Quiz*			connecting (what I already know to what I am reading; previous part to what I am reading Evaluating Asking questions Checking for answer to questions Translating Linguistics elements: Grammatical: sentence structure, clause types, tense Lexical/discourse: reference item, conjunction, linking expression **Vocabulary in context:** synonyms, contextual redefinition, what do you mean? (select words with multiple meanings), categorising (which words belong to), prefixes **Text**	

	Sub CPMK 1.2:	terdapat pada teks. *Students are able to explain the special information contained in the text.* 1.1.6. Mahasiswa mampu menjelaskan isi teks secara detil baik secara lisan maupun tertulis. *Students are able to explain the content of the text in detail both orally and in writing.* 1.1.7. Mahasiswa mampu membuat summary dalam bentuk paragraph, atau dalam bentuk diagram, atau tabel. *Students are able to make summaries in the form of paragraphs, or in the form of diagrams, or tables.* 1.2.1. Mahasiswa mampu mengidentifikasi signal words pada teks dengan struktur yang berbeda. *Students are able to identify signal words in text with different structures.*				**Organization/text structure** (chronological order, cause and effect, procedure/process, comparison and contrast, critique) **Signal words for text organization** Punctuation The way sentences are constructed Paragraphing Text (summary)/note taking/diagram/Table	

	Mahasiswa mampu mengidentifikasi struktur teks. *Students are able to identify the structure of the text.*	1.2.2. Mahasiswa mampu mengidentifikasi struktur teks. *Students are able to identify the structure of the text.* 1.2.3. Mahasiswa mampu menganalisa teks, baik dalam bentuk ringkasan tertulis, diagram, maupun tabel. *Students are able to analyze text, both in the form of written summaries, diagrams, and tables.*					
5 - 9	**CPMK 2:** Mahasiswa mampu menulis lima paragraf essay dengan menerapkan struktur penulisan essay secara benar. *Students are able to write five paragraphs of essays by applying the essay writing structure correctly.* **Sub CPMK 2.1:** Mahasiswa mempu menulis kalimat dengan menggunakan Phrases to Clauses dengan benar. *Students are able to write*	2.1.1. Mahasiswa mampu menulis kalimat dengan menggunakan Phrases to Clauses secara benar.	Tes dan Non tes/Test and non-test: - Sentence structure test - Project: Tugas Kelompok/*Group Tasks*: Essay Writing	Diskusi kelompok dan simulasi *Group discussions and simulations* (5 x 100 menit)	MyITS Classroom	**Sentence Structure**, types of sentences, clauses types, phrases, cohesive devices, transitions **Paragraph** What is paragraph? Paragraph organization: Topic sentence Supporting sentences Concluding sentence **Writing Process** (Stages of Writing) Pre-writing: Step 1: Choose a topic	**25%**

	sentences using Phrases to Clauses correctly. **Sub CPMK 2.2**: Mahasiswa mampu menggunakan Cohesive devices dalam tulisan dengan benar. *Students are able to use Cohesive devices in writing correctly.* **Sub CPMK 2.3**: Mahasiswa mampu menulis essay dengan benar *Students are able to write essays correctly.*	*Students are able to write sentences using Phrases to Clauses correctly.* 2.2.1. Mahasiswa mampu menulis kalimat dengan menggunakan cohesive devices dalam paragraf. *Students are able to write sentences using cohesive devices in paragraphs.* 2.3.1 Mahasiswa mampu menulis thesis statement dalam paragraf essay. *Students are able to write a thesis statement in an essay paragraph.* 2.3.2. Mahasiswa mampu menulis sesuai tahap-tahap menulis essay. *Students are able to write according to the stages of writing an essay.* 2.3.3. Mahasiswa mampu menulis paragraf introduction untuk sebuah				Step 2: Gather ideas Step 3: Organise Drafting (Writing itself): Step 4: Write. Reviewing and Revising Step 5: Review Structure and Content Re-writing Step 6: Revise Structure and content Proofread Make final corrections Essay Writing What is an Essay? The Structure of an Essay Introductory Paragraph: General Introductory Statement Thesis Statement Order of Argument Body: Paragraph 1 Paragraph 2 Paragraph 3	

		essay. *Students are able to write an introduction paragraph for an essay.* 2.3.4. Mahasiswa mampu mengembangkan dan menjelaskan ide/gagasan utama dan argumen secara tertulis dalam paragraf essay. *Students are able to develop and explain the main ideas and arguments in writing in essay paragraphs.* 2.3.5. Mahasiswa mampu menulis kesimpulan dengan cara membuat ringkasan dari ide/gagasan utama, memberikan komen/pandangan tentang ide/gagasan utama yang dikembangkan dalam paragraf essay. *Students are able to write conclusions by making a summary of the main idea / idea, providing comments / views on the main idea / ideas developed in the*				Paragraph 4 Conclusion Restate Thesis General Conclusion Final Concluding Statement What is a thesis statement? Writing a thesis statement: Connecting thesis statement to the Essay Developing a thesis statement Stages of Essay Writing Generating ideas (Brainstorming ideas) (deciding topic, title, understand the question) Planning (Outlining) Essay: Introduction, Body, Conclusion (how many words each, how many paragraphs) Introductory Paragraph:	

		essay paragraph. 2.3.6. Mahasiswa mampu memilih dan menggunakan referensi dengan benar. *Students are able to choose and use references correctly.* 2.3.7. Mahasiswa mampu melakukan sitasi dengan benar. *Students are able to do citations correctly.*				General Introductory Statement Thesis Statement Order of Argument **References** Menggunakan buku sebagai referensi, dan cara penulisannya (APA) style / Using a book as a reference, and how it's written (APA) style Springer, C 1999, 'The pleasure of the interface', in *Cybersexualities: A Reader on Feminist Theory, Cyborgs and Cyberspace*, ed Jenny Wolmark, Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 34-55. **Citation** 1. The author's surname 2. The year of publication 3. The page numbers (only necessary if you make a direct quote or	

						paraphrase an idea from a particular page) Contoh: **Smith (1999)** indicates that there are significant pockets of deases in country towns.	
10 - 12	**CPMK 3:** Mahasiswa mampu melakukan presentasi akademik. *Students are able to make academic presentations.* **Sub CPMK 3.1:** Mahasiswa mampu menerapkan struktur presentasi akademik dengan baik dan benar. *Students are able to apply the structure of academic presentations properly and correctly.* **Sub CPMK 3.2:**	3.1.1. Mahasiswa mampu melakukan presentasi akademik dengan menerapkan teknik dan strategi presentasi akademik sesuai struktur presentasi akademik. *Students are able to make academic presentations by applying academic presentation techniques and strategies according to the structure of academic resentations.* 3.2.1. Mahasiswa mampu melakukan presentasi	Non tes/nontest: - Unjuk kerja/tes lisan/ Performance/oral test - *Exercise* - *Assignment*	- Kuliah - Tutorial - *Lecture* - *Tutorial* (3 x 100 menit)	MyITS Classroom	**Academic Presentation** (3 meetings) **Planning: Establishing the context** What is the purpose of your presentation? Who is your audience? Where are you going to talk? How long are you going to talk? Are you going to talk as a part of group or not? Structuring Your Presentation Introduction Reveal the topic of your speech Establish credibility and goodwill Relate everything to	**20%**

	Mahasiswa mampu menggunakan media presentasi secara efektif. *Students are able to use presentation media effectively.*	dengan menggunakan media presentasi secara efektif. *Students are able to make presentations by using presentation media effectively.*				the audience The Main Body Build your main body around 3 main ideas Link your main points together through what are known as 'connective' The Conclusion Using Visual Aids Ppt handouts Delivering your speech Practice not reading your speech Reshape your written information for the public presentation Dos and Don'ts Presentation Assessment	
14 - 15	**CPMK 4:** Mahasiswa mampu mengintegrasikan keterampilan berbahasa untuk kebutuhan persiapan menghadapi dunia kerja. *Students are able to integrate language skills for the needs of preparing for the world of*		- Latihan - Tugas Individu: membuat CV Exercise - Individual Task: create a CV *- Exercise: role*	Kuliah Tutorial (4 x 100 menit)	MyITS Classroom	English for Workplace Addressing Selection Criteria Near the end of your degree: Top Tips Your Career Success What are selection criteria? Examples of selection	**20%**

	work. **Sub CPMK 4.1:** Mahasiswa mampu menulis Curriculum vitae/personal profile dengan benar dan menarik. *Students are able to write a Curriculum vitae / personal profile correctly and interestingly.* **Sub CPMK 4.2:** Mahasiswa mampu menulis surat lamaran pekerjaan dengan benar. *Students are able to write a job application letter correctly.* **Sub CPMK 4.3:** Mahasiswa mampu menghadapi wawancara kerja. *Students are able to deal with job interviews.*	4.1.1. Mahasiswa mampu menulis curriculum vitae/personal profile dengan benar dan menarik. *Students are able to write a curriculum vitae / personal profile correctly and interestingly.* 4.2.1. Mahasiswa mampu membuat surat lamaran pekerjaan dengan benar. *Students are able to carry out job interviews correctly.* 4.3.1. Mahasiswa mampu melaksanakan wawancara kerja dengan benar. *Students are able to carry out job interviews correctly.*	*play interview* *- Assignment* Project: Tugas kelompok video interview/ *Project: Group video interview assignment*			criteria instruction Examples of criteria and how to address Responses to the criteria Writing Your CV/Resume Step 1: Define who you are through self-assessment Step 2: Research the employer and what they are looking for Step 3: Match yourself to the Employer's requirement Step 4: Plan the resume structure and what information to include Step 5: Present your resume professionally Step 6: Create the content of your resume Writing Your Application What is a letter of application? Points to remember Some DON'T'S A sample letter of application format Writing your	

						application At The Interview Types of interview Presenting a professional image What happens at the interview Your body language and the job interview The STAR method After the interview The telephone/video interview The Panel interview How would you answer More practice	
16	UAS / Evaluasi Akhir Semester – *Final Exam*						**15%**

III. Rencana Pembelajaran Semester

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **SUBDIREKTORAT KOORDINASI PERKULIAHAN BERSAMA**					**Kode Dokumen**
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
MATA KULIAH (MK)	**KODE**	**Rumpun MK**	**BOBOT (sks)**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan**
Kewirausahaan Berbasis Teknologi (Technopreneurship)	UG 234915	SKPB	2	0	VI / VII	19 JUNI 2023
OTORISASI / PENGESAHAN	**Dosen Pengembang RPS**		**Koordinator RMK**		**Subdirektorat SKPB**	
	– Muchammad Nurif, SE.MT – Yuni Setyaningsih, S.K.PM., M.SC. – Muhammad Ubaidillah Al Mustofa, M.SEI – Tim Dosen Kewirausahaan Berbasis Teknologi (Technopreneurship) ITS		Muchammad Nurif, SE.MT		Didik Khusnul Arif	
Capaian Pembelajaran	**CPL**	**Deskripsi CPL**				
	CPL 1	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreatifitas dan inovasi, ekselensi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal.				
	CPL 3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi.				

<table>
<tr><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</td></tr>
<tr><td></td><td>CPMK</td><td>Deskripsi CPMK</td></tr>
<tr><td></td><td>CPMK1</td><td>Mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi dan bertahan dalam kondisi yang tidak pasti dengan melakukan perhitungan analisa kelayakan yang tepat.</td></tr>
<tr><td></td><td>CPMK2</td><td>Mampu berinovasi dan berkreasi untuk menghasilkan desain produk (prototype) berbasis teknologi yang berorientasi pasar dengan memanfaatkan Artificial Intelligence.</td></tr>
<tr><td></td><td>CPMK3</td><td>Mampu menyusun proposal business plan yang menarik dan mampu mempersuasif ke pihak investor.</td></tr>
<tr><td></td><td>CPMK4</td><td>Mampu merumuskan model Digital Marketing.</td></tr>
<tr><td></td><td>CPMK 5</td><td>Merumuskan kebutuhan aspek SDM dan aspek operasi berdasarkan tahapanya yang diwujudkan dalam simulasi untuk membangun rasa tanggung jawab tim yang mengedepankan etika bisnis.</td></tr>
<tr><td></td><td>CPMK 6</td><td>Mampu menyusun rencana keuangan dalam proposal bisnis.</td></tr>
<tr><td></td><td>CPMK 7</td><td>Mampu membuat konten web sederhana dan melakukan optimalisasi dari halaman web sederhana.</td></tr>
<tr><td>Peta CPL – CP MK</td><td colspan="2">
<table>
<tr><th></th><th>CPL 1</th><th>CPL 3</th></tr>
<tr><td>CPMK1</td><td>√</td><td>√</td></tr>
<tr><td>CPMK2</td><td></td><td>√</td></tr>
<tr><td>CPMK3</td><td></td><td>√</td></tr>
<tr><td>CPMK4</td><td></td><td>√</td></tr>
<tr><td>CPMK5</td><td>√</td><td>√</td></tr>
<tr><td>CPMK6</td><td></td><td>√</td></tr>
<tr><td>CPMK7</td><td></td><td>√</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Diskripsi Singkat MK</td><td colspan="2">Mata kuliah ini memberikan pemahaman dan skill kepada mahasiswa untuk mampu mengidentifikasi, dan mengevaluasi peluang usaha berbasis teknologi sesuai dengan bidang keahlian mahasiswa, serta mampu mengembangkan peluang usaha dengan menggunakan Digital Marketing (Artificial Intelligence)). Mata kuliah ini menggabungkan pengenalan teori dan praktek langsung (hands-on experience) secara terintegrasi dalam mengembangkan</td></tr>
</table>

	ide dan peluang usaha. Pada akhirnya mahasiswa diharapkan mampu menuangkan peluang usaha dalam bentuk prototype atau product yang sudah siap dijual dan *business plan* yang efektif secara tim untuk dipamerkan pada akhir mata kuliah.
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	MATERI PEMBELAJARAN: 1. Technopreneur dan Bisnis 2. Mengenali Peluang dan Menciptakan Ide Bisnis menggunakan *Artificial Intelligence* 3. Analisis Kelayakan Peluang Bisnis 4. Mengembangkan Business Model yang effektif *5. Digital Marketing & Marketing Funnel* 6. Membuat Web Sederhana *Google My Business* 7. Manajemen Operasional dan SDM 8. Manajemen Keuangan
Pustaka	**Utama:** **Pustaka Utama** 1. Technopreneurship. Tim Pengembangan Technopreneurship ITS (2015). Surabaya: ITS Press. **Pendukung:** **Pustaka Pendukung** 1. Barringer, B. R., & Ireland, R. D. (2010). Entrepreneurship: Successfully launching new ventures. Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall. 2. Osterwalder, A., Pigneur, Y., & Clark, T. (2010). Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers. Hoboken, NJ: Wiley. 3. William, B. K., Sawyer, S. C., Berston, S., (2013). Business: A Practical Introduction. Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall 4. International Labor Organization., (2014) Start and Improve Your Business: Implemetation Guide. ISBN: 9789221288060; 9789221288077 (web pdf) 5. International Labor Organization., (2015). Generate Your Business Idea. ISBN: 9789221287575; 9789221287582 (web pdf) 6. Kotler, Philip. 2010. Manajemen Pemasaran. Edisi tiga belas Bahasa Indonesia.Jilid 1 dan 2.Jakarta : Erlangga.
Dosen Pengampu	- Muchammad Nurif, SE., MT - Yuni Setyaningsih, S.K.Pm., M.Sc.

	- Muhammad Ubaidillah Al Mustofa, M.SEI - Tim Dosen Technopreneurship ITS
Matakuliah syarat	-

Mg Ke-	**Kemampuan akhir pada tiap tahap pemebelajaran (Sub-CP-MK)**	**Penilaian**		**Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]**		**Materi Pembelajaran [Pustaka]**	**Bobot Penilaian (%)**
		Indikator Penilaian	**Kriteria & Bentuk Penilaian**	**Daring (online)**	**Luring (offline)**		
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**	**(6)**	**(7)**	**(8)**
1	**CPMK 1:** Mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi dan bertahan dalam kondisi yang tidak pasti dengan melakukan perhitungan analisa kelayakan yang tepat.	**Pengantar Technopreneur dan Bisnis** a. Mampu menjelaskan prinsip Technoprenuer dan perannya. b. Mampu mengidentifikasi dan menjelaskan karakteristik successful Technopreneur c. Mampu menjelaskan proses menjadi seorang Technopreneur d. Mampu menjelaskan peranan Technopreneurship dalam masyarakat e. Ekonomi dan Bisnis dalam era VUCA *(Volatility, Uncertainty, Complexity, dan Ambiguity)*.	**Kriteria**: Penguasaan dan Ketepatan jawaban **Bentuk Penilaian:** Laporan hasil wawancara	**Bentuk Pembelajaran:** Kuliah TM = 2 SKS x 50” PT = 2 SKS x 50” BM = 2 SKS x 50” **Metode Pembelajaran:** *Small group discussion*, collaborative learning, *group presentation* **Tugas & Latihan:** Analisis Lingkungan dan Stakeholder dari bisnis (kekuatan/potensi pengembangan dari contoh entrepeneur sukses).	√	1. Buku Technopreneurship ITS 2. Barringer 3. Tugas : Wawancara entreprener dan analisa stakeholder	**5%**

2	**CPMK 2:** Mampu berinovasi dan berkreasi untuk menghasilkan desain produk (prototype) berbasis teknologi yang berorientasi pasar dengan memanfaatkan *Artificial Intelligence (AI)*.	**Mengenali Peluang dan Menciptakan Ide Bisnis** a. Mampu menjelaskan pentingnya memulai usaha baru b. Mampu mengidentifikasi karakteristik personal yang diperlukan untuk mengindentifikasi peluang bisnis c. Pengenalan *Artificial Intelligence (AI)*. d. Memahami langkah-langkah kreatif dalam mengidentifikasi peluang bisnis dengan menggunakan *Artificial Intelligence (AI)*.	**Kriteria**: Penguasaan dan Ketepatan jawaban **Bentuk Penilaian:** Presentasi Kelompok	√ **Bentuk Pembelajaran:** Kuliah TM = 2 SKS x 50” PT = 2 SKS x 50” BM = 2 SKS x 50” **Metode Pembelajaran:** *Small group discussion*, collaborative learning, *group presentation* **Tugas & Latihan:** 1. Menyusun ide bisnis (presentasi kelompok) 2. Mahasiswa diminta mempresentasikan Pra-Tugas 1 (Problem dan Solusi) untuk dibahas bersama pada pertemuan ke-3	1. Buku Technopreneurship ITS 2. Barringer *3.* Tugas : menyusun ide bisnis – *Problem* dan S*olusi*	**5%**
3	**CPMK 1** **CPMK 2**	Kelayakan Bisnis a. Mampu menjelaskan pentingnya analisis kelayakan ide bisnis b. Mampu menjelaskan dan mengaplikasikan concept statement dan market feasibility c. Mampu mengevaluasi kelayakan ide bisnis	**Kriteria**: Penguasaan dan Ketepatan jawaban **Bentuk Penilaian:** Presentasi Kelompok	√ **Bentuk Pembelajaran:** Kuliah TM = 2 SKS x 50” PT = 2 SKS x 50” BM = 2 SKS x 50” **Metode Pembelajaran:** *Small group discussion*, collaborative learning, *group presentation*	1. Buku Technopreneurship ITS 2. Barringer 3. Tugas : menyusun feasibility study	**5%**

				Tugas & Latihan: Menyusun *draft feasibility study* (berfokus pada penciptaan ide bisnis)		
4-5	**CPMK 1** **CPMK 2**	**PRESENTASI DAN PENGUMPULAN TUGAS 1: Menciptakan Ide Bisnis**	**Kriteria**: Penguasaan dan Ketepatan jawaban **Bentuk Penilaian:** Presentasi Kelompok Ide bisnis harus menjawab tiga pertanyaan mendasar: 1. *Problems* 2. *Solutions* 3. *Benefits*	√ **Bentuk Pembelajaran:** Kuliah TM = 2 mg x 2 SKS x 50” PT = 2 mg x 2 SKS x 50” BM = 2 mg x 2 SKS x 50” **Metode Pembelajaran:** *Small group discussion*, collaborative learning, *group presentation* **Tugas & Latihan: Presentasi Tugas 1**	1. Buku Technopreneurship ITS 2. Barringer 3. Presentasi Tugas 1: Menciptakan Ide Bisnis	**10%**
6 - 7	**CPMK 3** Mampu menyusun proposal business plan yang menarik dan mampu mempersuasif ke pihak investor	**Mengembangkan Business Model yang effektif** a. Mampu menjelaskan inovasi model bisnis b. Mampu menyusun dan merancang *Business Model Canvas* (BMC) berdasarkan ide bisnis yang telah diusulkan. c. Mampu mengevaluasi model bisnis	**Kriteria**: Penguasaan dan Ketepatan jawaban **Bentuk Penilaian:** Presentasi Kelompok	√ **Bentuk Pembelajaran:** Kuliah TM = 2 mg x 2 SKS x 50” PT = 2 mg x 2 SKS x 50” BM = 2 mg x 2 SKS x 50” **Metode Pembelajaran:** *Small group discussion*, collaborative learning, *group presentation* **Tugas & Latihan:** Menyusun BMC	1. Osterwalder 2. PPT Tim Technopreneurship ITS	**10%**

8	**CPMK 4** Mampu merumuskan model Digital Marketing	**Manajemen Pemasaran** a. Mampu memahami aspek pasar secara keseluruhan b. Memahami aspek pemasaran dan strategi pemasaran c. Memahami konsep 4P Place, Product, Price Promotion d. Mampu mengaplikasikan rencana pemasaran pada ide usaha dengan memanfaatkan *digital marketing* dan *market place*	**Kriteria**: Penguasaan dan Ketepatan jawaban **Bentuk Penilaian:** Presentasi Kelompok	√ **Bentuk Pembelajaran:** Kuliah TM = 2 SKS x 50” PT = 2 SKS x 50” BM = 2 SKS x 50” **Metode Pembelajaran:** *Small group discussion,* collaborative learning, *group presentation* **Tugas & Latihan:** - Latihan analisis pasar dan 4P - Membuat perencanaan Digital Marketing	1. Manjemen Pemasaran Philip Kotler 2. PPT Tim Technopreneurship ITS	5%
9-10	**CPMK 3** **CPMK 4**	**PRESENTASI TUGAS 2:** **Business Model, Rencana Pemasaran, dan *Prototyping***	**Kriteria**: Penguasaan dan Ketepatan jawaban **Bentuk Penilaian:**	√ **Bentuk Pembelajaran:** Kuliah	1. Osterwalder 2. Kotler	10%

			Presentasi Kelompok Tugas 2 : 1. Business Model Canvas 2. Strategi *digital marketing* dan rencana pasar *(market place)* 3. Menunjukkan desain atau Prototype produk/jasa yang dibuat	TM = 2 mg x 2 SKS x 50” PT = 2 mg x 2 SKS x 50” BM = 2 mg x 2 SKS x 50” **Metode Pembelajaran:** *Small group discussion*, collaborative learning, *group presentation* **Tugas & Latihan:** Tugas 2: Business Model, Rencana Pemasaran, dan *Prototyping*	3. PPT Tim Technopreneurship ITS	
11	**CPMK 3:** Mampu menyusun proposal business plan yang menarik dan mampu mempersuasif ke pihak investor	**Sistematika Penulisan Business Plan** a. Mampu menjelaskan tujuan dari business plan b. Mampu menjelaskan proses bisnis dari ide bisnis yang dirancang. c. Mampu menulis business plan secara sistematis dan efektif	**Kriteria**: Penguasaan dan Ketepatan jawaban **Bentuk Penilaian:** Analisis dan *Draft Business Plan*	√ **Bentuk Pembelajaran:** Kuliah TM = 2 SKS x 50” PT = 2 SKS x 50” BM = 2 SKS x 50” **Metode Pembelajaran:** *Small group discussion*, collaborative learning, *group presentation* **Tugas & Latihan:** Latihan menyusun Business Plan	1. Contoh PKM(K) dan proposal bisnis dari kompetisi 2. Buku Technopreneurship ITS 3. PPT Tim Technopreneurship ITS	5%
12	**CPMK 5:** Merumuskan kebutuhan aspek SDM dan aspek operasi berdasarkan tahapannya yang diwujudkan dalam simulasi untuk membangun rasa	**Manajemen Operasional dan SDM** a. Memahami bagaimana cara membuat struktur organisasi dan menyusun	**Kriteria**: Penguasaan dan Ketepatan jawaban **Bentuk Penilaian:**	**Bentuk Pembelajaran:** Kuliah TM = 2 SKS x 50” PT = 2 SKS x 50”	a. Buku Technopreneurship ITS	5%

	tanggung jawab tim yang mengedepankan etika bisnis.	manajemen organisasi yang baik (Manajemen SDM). b. Memahami etika bisnis dan Konsep *Company Shared Value* (CSV)	Presentasi Kelompok	BM = 2 SKS x 50” **Metode Pembelajaran:** *Small group discussion*, collaborative learning, *group presentation* **Tugas & Latihan:** - Latihan membuat alur kegiatan operasional bisnis dan menyusun struktur organisasi - Menyusun *Company Shared Value* (CSV)	b. PPT Tim Technopreneurship ITS c. Tugas belajar mandiri : aspek manjemen SDM	
13	**CPMK 6:** Mampu menyusun rencana keuangan dalam proposal bisnis.	**Manajemen Keuangan** a. Mampu memahami fungsi aspek keuangan dari pembuatan business plan b. Mampu menghitung *break even point* c. Mampu menghitung kebutuhan modal kerja d. Mampu menjelaskan kelayakan usaha dengan rasio keuangan (seperti: *Net Present Value, The Payback Rule, The Average Accounting Return, The Internal Rate of Return, The Profitability Index, dll)*	**Kriteria**: Penguasaan dan Ketepatan jawaban **Bentuk Penilaian:** Presentasi Kelompok	**Bentuk Pembelajaran:** Kuliah TM = 2 SKS x 50” PT = 2 SKS x 50” BM = 2 SKS x 50” **Metode Pembelajaran:** *Small group discussion*, collaborative learning, *group presentation* **Tugas & Latihan:** Latihan membuat fisibilitas usaha dengan pendekatan rasio keuangan	a. Buku Technopreneurship ITS b. PPT Tim Technopreneurship ITS c. Tugas belajar mandiri : aspek Manjemen Keuangan	5%
14	**CPMK 7** Mampu membuat konten web sederhana dan melakukan optimalisasi dari halaman web sederhana.	**Membuat Konten Web** **a.** Mampu membuat konten web sederhana **b.** Memahami konsep *Search Engine Optimization* (SEO)	**Kriteria**: Penguasaan dan Ketepatan jawaban **Bentuk Penilaian:**	**Bentuk Pembelajaran:** Kuliah TM = 2 SKS x 50” PT = 2 SKS x 50”	a. Buku Technopreneurship ITS	5%

		c. Mampu membuat rencana optimalisasi usaha pada *platform market place, blog* dan Web Sederhana	Presentasi Kelompok	BM = 2 SKS x 50” **Metode Pembelajaran:** *Small group discussion***,** collaborative learning, *group presentation* **Tugas & Latihan:** Latihan membuat laporan keuangan sederhana	b. PPT Tim Technopreneurship ITS c. Tugas belajar mandiri : aspek Manjemen Keuangan	
15-16	**CPMK 5** **CPMK 6** **CPMK 7**	**PRESENTASI TUGAS 3 : Penyusunan Business Plan**	**Kriteria**: Penguasaan dan Ketepatan jawaban **Bentuk Penilaian:** Presentasi Kelompok Tugas 3 - **Penyusunan Business Plan**: 1. Konsepsi dan latar belakang ide bisnis beserta justifikasinya (dikembangkan dari tugas 1); 2. Business Model, dan Marketing Plan (dikembangkan dari tugas 2); 3. Analisis operasional serta kebutuhan SDM; 4. Analisis keuangan dan kebutuhan *start-up fund;* 5. Mempresentasikan CSV;	**Bentuk Pembelajaran:** Kuliah TM = 2 mg x 2 SKS x 50” PT = 2 mg x 2 SKS x 50” BM = 2 mg x 2 SKS x 50” **Metode Pembelajaran:** *Small group discussion***,** collaborative learning, *group presentation* **Tugas & Latihan:** **Tugas 3 : Penyusunan Business Plan**	Buku dan PPT Technopreneurship dari Tim ITS	**30%**

			6. Mampu membuat konten web sederhana dan strategi optimalisasinya; 7. Mengumpulkan *prototype* produk/jasa yang telah dibuat ke dosen kelas.			
Total						100%

Aturan dan Kedisiplinan

- Datang tepat waktu pada perkuliahan.
- Mahasiswa dilarang memakai peralatan elektronik (baik handphone, laptop, dan tablet) selama perkuliahan dan tutorial, kecuali diminta oleh dosen/tutor.
- Plagiarisme dalam bentuk apapun akan menghasilkan nilai nol, sangat mudah mendeteksi tulisan yang sudah dipublikasikan di internet.
- Tugas harus dikumpulkan tepat waktu. Keterlambatan pengumpulan tugas akan berakibat pengurangan nilai (25% per hari).
- Ketidakhadiran pada saat presentasi/latihan soal dan diskusi dengan alasan apapun akan mengakibatkan komponen nilai tersebut nol.
- Mahasiswa yang melakukan kecurangan absensi, melakukan pelanggaran yang dinilai tidak patut selama perkuliahan, secara otomatis akan diberikan nilai E.
- Keaktifan anda dikelas akan berpengaruh terhadap nilai individu.
- Setiap bentuk pertanyaan pada setiap sesi materi akan mendapatkan nilai (75 – 90).
- Mahasiswa bertanya dengan mengangkat tangan.

Catatan sesuai dengan SN Dikti Permendikbud No 3/2020:

1. Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. CPL yang dibebankan pada mata kuliah adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampulan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. CP Mata kuliah (CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. Indikator penilaian kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. Kreteria Penilaian adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.

Rencana Pembelajaran Semester

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
SUBDIREKTORAT KOORDINASI PERKULIAHAN BERSAMA

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER
LESSON PLAN

MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK	BOBOT (sks) CREDITS		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Bahasa Indonesia	UG UG224912	SKPB	2 sks	0	VI/VII	7 Juli 2023
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION	**Dosen Pengembang RPS RPS Development Lecturer**		**Koordinator RMK**		**Ka SKPB**	
	Eka Dian Savitri, S.Hum., M.A. Dra. Enie Hendrajati, M.Pd. Dra. Siti Zahrok, M.Pd.		Eka Dian Savitri, S.Hum., M.A.		Dr. Didik Khusnul Arif, M.Si.	

Capaian Pembelajaran	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK**	
	CPL 1	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreatifitas dan inovasi, ekselensi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal. *Able to demonstrate attitudes and characters that reflect: being pious to God Almighty, having ethics and integrity, virtuous character, sensitive and concerned with social and environmental issues, respecting cultural differences and pluralism, upholding law enforcement, prioritizing the interests of the nation and the wider community, through creativity and innovation, excellence, strong leadership, synergy, and other potentials to achieve maximum results.*

	CPL 3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi. *Able to manage self-learning and develop oneself as a lifelong learner to compete at national and international levels, in order to make a real contribution to solving problems by implementing information and communication technology and paying attention to sustainability principles and understanding technology-based entrepreneurship.*

<table>
<tr><td></td><td colspan="2">Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK</td></tr>
<tr><td></td><td>CP MK 1</td><td>Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dan manfaat memahami penerapan etika akademik dengan benar dalam menyusun KTI.
Able to explain concepts and benefits of understanding the application of academic ethics correctly.</td></tr>
<tr><td></td><td>CP MK 2</td><td>Mahasiswa mampu mengaplikasikan teknik pereferensian dan kutipan dengan tepat.
Able to apply reference and citation techniques appropriately.</td></tr>
<tr><td></td><td>CP MK 3</td><td>Mahasiswa mampu menjelaskan dan/atau memberikan contoh sistematika, formulasi bahasa Indonesia yang digunakan dalam KTI dengan memperhatikan kaidah gramatika, PUEBI, dan KBBI.
Able to explain the systematics and formulations of Indonesian used in KTI by payingattention to the rules of grammar, PUEBI, and KBBI.</td></tr>
<tr><td></td><td>CP MK 4</td><td>Mahasiswa mampu menyusun Karya Tulis Ilmiah dengan baik sebagai wujud kemampuan berfikir logis, kritis, sistematis, dan inovatif menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.
Able to compile well scientific papers and introduction as a form of logical, critical, systematic, and innovative logical thinking ability using good and correct Indonesian.</td></tr>
<tr><td></td><td>CP MK 5</td><td>Mahasiswa mampu mempresentasikan hasil penyusunan KTI dengan baik sesuai prinsip komunikasi efektif.
Able to present the results of the preparation of KTI properly according to the principles of effective communication.</td></tr>
<tr><td>Peta CPL – CP MK</td><td colspan="2">
<table>
<tr><th>CPMK</th><th>CPL 1</th><th>CPL 3</th></tr>
<tr><td>CPMK 1</td><td>√</td><td></td></tr>
<tr><td>CPMK 2</td><td>√</td><td></td></tr>
<tr><td>CPMK 3</td><td></td><td>√</td></tr>
<tr><td>CPMK 4</td><td></td><td>√</td></tr>
<tr><td>CPMK 5</td><td></td><td>√</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Diskripsi Singkat MK</td><td colspan="2">Mata kuliah bahasa Indonesia termasuk salah satu mata kuliah wajib umum/nasional, oleh karena itu mahasiswa akan mendalami materi perkuliahan meliputi: (a) etika akademik; (b) teknik pereferensian; (c) sistematika KTI dan formulasi bahasa Indonesia yang digunakan dalam KTI dengan memperhatikan kaidah gramatika, PUEBI, dan KBBI; (d) penyusunan KTI secara logis, kritis, sistematis, dan inovatif dengan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar; (e) teknik presentasi efektif. Materi yang dipelajari bermanfaat dalam menyusun karya tulis ilmiah baik berupa tugas perkuliahan, laporan penelitian, maupun karya tulis ilmiah yang dikompetisikan.</td></tr>
</table>

	The Indonesian language course is one of the general / national compulsory courses, therefore students will explore lecture materials including: (a) academic ethics; (b) referencing techniques; (c) Systematicsof Scientific Writing (KTI) and Indonesian language formulations used in KTI with due observance ofgrammar, PUEBI, and KBBI principles; (d) structuring KTI logically, critically, systematically, and innovatively by using good and correct Indonesian; (e) effective presentation techniques. Thematerial studied is useful in compiling scientific papers in the form of lecture assignments, researchreports, as well as competed scientific papers
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	1. Etika akademik. 2. Teknik pereferensian. 3. Sistematika, gaya selingkung, dan kaidah gramatika bahasa Indonesia dalam KTI. 4. Presentasi efektif. *1. Academic writing of scientific papers.* *2. Reference techniques and Mendeley applications for reference systems.* *3. Systematics, writing style, and grammatical rules for the Indonesian language in KTI.* 4. *Effective presentation.*
Pustaka	**Utama:** 1. Alwi, Hasan, 2007, *Tata Bahasa Baku Bahasa Indonesia*, Edisi Ketiga, Balai Pustaka: Jakarta. 2. Dirjen Pembelajaran dan Kemahasiswaan Kemenristekdikti, *Bahasa Indonesia untuk Perguruan Tinggi*, 2016, Jakarta, Dirjen Belmawa. 3. *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (daring atau luring), Kemdikbud RI, https://kbbi.kemdikbud.go.id/ 4. *Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia* (PUEBI), 2022, https://puebi.js.org/ **Pendukung:** 1. Pratapa, Suminar, 2018, *Etika ilmiah, Hak cipta, dan Plagiarisme*. *2.* Rosmawaty, 2017, *Menulis Karya Ilmiah, 2017.* *3.* The Structure, Format, Content, and Style of a Journal-Style Scientific Paper, Bates Collage, http://jrtdd.com/wp-content/uploads/2018/05/How-to-Write-a-Paper-in-Scientific-Journal-Style-and-Format.pdf
Dosen Pengampu	Tim Dosen Bahasa Indonesia ITS
Media Pembelajaran	Perangkat Lunak: My ITS Classroom Perangkat Keras: Laptop, LCD
Matakuliah syarat	-

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa;		Materi Pembelajaran	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria Penilaian & Teknik	Daring (*online*)	Luring (*offline*)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1 s.d. 2	Sub-CPMK1: Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dan manfaat penerapan etika akademik dalam dalam menyusun KTI; *Students are able to explain concepts and benefits of understanding the application of academic ethics correctly.*	1.1 Ketepatan menjelaskan konsep etika ilmiah, hak cipta, dan plagiarisme 1.2 Ketepatan menjelaskan manfaat penerapan etika akademik 1.1 *Accuracy explains the concepts of scientific ethics, copyright, and plagiarism* *1.2 Accuracy explains the benefits of applying academic ethics*	**Kriteria**: Rubrik pemahaman etika akademik dan plagiarisme **Teknik nontes**: Observasi dan unjuk kerja diskusi kelompok tentang etika llmiah dan plagiarisme ***Criteria**:* *Rubrics of understanding academic ethics and plagiarism* ***Nontest techniques**:*	• **Kuliah** • **Diskusi kelompok** • **Tugas 1:** Menjawab soal materi etika ilmiah, hak cipta , dan plagiarisme. ***1. Lecture*** ***2. Group discussions*** ***3. Task 1:*** *Answering material questions of scientific ethics, copyright, and plagiarism*	• **Kuliah tatap muka maya**. **MyITS-Classroom**: **sinkron dan asinkron**; **Diskusi kelompok** • **Tugas 1**: Menjawab soal materi etika ilmiah, hak cipta , dan plagiarisme. • ***Virtual face-to-face lectures**. **MyITS-Classroom**: **synchronous and asynchronous**; **Group discussions*** • ***Task 1**:*	Kontrak perkuliahan • Tujuan belajar KTI • artikel “Etika ilmiah, hak cipta, dan plagiarisme” oleh Prof. Suminar. • Tulisan Franz Magnis Suseno “Etika Dasar Masalah-masalah Pokok Filsafat Moral” (materi tersedia di myitsclassroom) • *Lecture contract* •*The purpose of learning KTI* • *article "Etika ilmiah, hak cipta, dan plagiarisme" by Prof. Suminar.*	10

			Observation and performance of group discussions on ethics and plagiarism		*Answering material questions of scientific ethics, copyright, and plagiarism* **TM = [2mggx(2sksx50")]** **PT = [2mggx(2sksx60")]** **BM = [2mggx(2sksx60")]**	• *Franz Magnis Suseno's writings* " Etika Dasar Masalah-masalah Pokok Filsafat Moral" (*material available at myitsclassroom*)	
3 s.d. 4	Sub-CPMK 2: Mahasiswa mampu mengaplikasikan teknik pereferensian dan kutipan dengan tepat; *Students are able to apply reference and citation techniques appropriately*.	1.1 Ketepatan menelusuri referensi kredibel 1.2 ketepatan mengutip referensi dengan benar *1.1 Accuracy of tracing credible references* *1.2 Accuracy of quoting references correctly*	**Kriteria** Rubrik praktik menelusuri referensi kredibel dan mengutip menggunakan mendeley **Teknik nontes** Observasi dan unjuk kerja Menelusuri artikel penelitian yang kredibel ***Criteria:*** *Practice rubrics tracing credible references and citing using mendeley* ***Technical nontes***	• Kuliah • Tutorial • Diskusi • Tugas 2 Mengutip dan menggunakan referensi dalam karya tulis ilmiah dengan benar. • *Lecture* • *Tutorial* • *Discussion* • *Task 2 Correctly citing and using references in scientific papers.*	• Kuliah tatap muka maya. MyITS-Classroom: sinkron dan asinkron • Tutorial • Diskusi • Tugas 2 Mengutip dan menggunakan referensi dalam karya tulis ilmiah dengan benar. • *Virtual face-to-face lectures. MyITS-Classroom: synchronous and asynchronous*	• Jenis-jenis kutipan. • Tutorial mendeley: https://www.youtube.com/watch?v=Gv6_HuCYExM • Tautan penelusuran referensi: http://gen.lib.rus.ec/scimag/ http://e-resources.perpusnas.go.id/ http://sinta.ristekbrin.go.id/journals • *Types of citations.* • *Tutorial mendeley:*	**10**

			Observation and performance *Browse credible research articles*		• *Tutorial* • *Discussion* • *Task 2* *Correctly citing and using references in scientific papers.*	https://www.youtube.com/watch?v=Gv6_HuCYExM • *Reference search link:* http://gen.lib.rus.ec/scimag/ http://e-resources.perpusnas.go.id/ ttp://sinta.ristekbrin.go.id/journals	
				TM = [2mggx(2sksx50")] **PT = [2mggx(2sksx60")]** **BM = [2mggx(2sksx60")]**			
5 s.d. 6	Sub-CPMK3: Mahasiswa mampu menjelaskan dan/atau memberikan contoh sistematika, formulasi bahasa Indonesia yang digunakan dalam KTI dengan memperhatikan kaidah gramatika, PUEBI, dan KBBI. *Students are able to explain the systematics and formulations of Indonesian used in KTI by payingattention to*	1.1 Ketepatan mengidentifikasi sistematika KTI (artikel jurnal ilmiah) 1.2 Ketepatan mengidentifikasi gaya penulisan KTI (artikel jurnal ilmiah) 1.3 Keaktifan kerja kelompok. *1.1 Accuracy of identifying the*	**Kriteria**: Rubrik **Teknik nontes**: • Observasi & unjuk kerja Mengidentifikasi sistematika KTI (artikel jurnal ilmiah). Mengidentifikasi gaya selingkung penulisan KTI	• **Kuliah**: • **Diskusi kelompok.** • **Tugas 3**: - Mengulas artikel penelitian berdasarkan sistematika dan gaya selingkungnya. • ***Lectures:*** • ***Group discussions.*** • ***Task 3:***	• **Kuliah tatap muka maya**. **MyITS-Classroom**: **sinkron dan asinkron**; • **Diskusi kelompok.** **Tugas 3**: Mengulas artikel penelitian berdasarkan sistematika dan gaya selingkungnya. • ***Virtual face-to-face lectures***.	Materi "Menulis Karya Ilmiah" oleh Prof. Rosmawati (tersedia di MyITSClassroom) Link penulisan artikel jurnal ilmiah: https://www.youtube.com/watch?v=MTYcPNQzBCg Penelusuran artikel jurnal ilmiah di www.sciencedirect.com , www.sagepublication.com ,	**10**

	the rules of grammar, PUEBI, and KBBI.	*systematics of KTI (scientific journal articles)* *1.2 Accuracy of identifying the writing style of KTI (scientific journal articles)* 1.3 *Activeness of group work.*	(artikel jurnal ilmiah). ***Criteria**:* *Rubric* ***Nontest techniques**:* *1. Observation & performance* *Identify the systematics of KTI (scientific journal articles).* *Identifying the cheating style of writing KTI (scientific journal articles).*	• *Review of research articles based on their systematics and writing style.*	• ***MyITS-Classroom**: **synchronous and asynchronous**;* • ***Group discussions.*** • ***Task 3**:* *Reviewing research articles based on their systematics and cheating style.* **TM = [2mggx(2sksx50")]** **PT = [2mggx(2sksx60")]** **BM = [2mggx(2sksx60")]**	www.springer.com , http://sinta.ristekbrin.go.id/journals *Material "Writing Scientific Papers" by Prof. Rosmawati (available at MyITSClassroom)* *Link to writing scientific journal articles: https://www.youtube.com/watch?v=MTYcPNQzBCg* *Search for scientific journal articles in* www.sciencedirect.com , www.sagepublication.com , www.springer.com , http://sinta.ristekbrin.go.id/journals	
7 s.d. 8	Sub-CPMK4: Mahasiswa mampu menyusun KTI bagian judul dan pendahuluan sebagai wujud berfikir logis,	1.1 Ketepatan menyusun judul dan pendahuluan berisi latar	**Kriteria** Rubrik penyusunan artikel jurnal ilmiah bagian judul dan pendahuluan	• **Kuliah**, • **Diskusi kelompok** • **Tugas 4**:	• **Kuliah tatap muka maya**. **MyITS-Classroom**: **sinkron dan asinkron**;	Materi: -Kamberlis *Handout* (tersedia di MyITSClassroom)	**10**

	logis, kritis, sistematis, dan inovatif menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar. *Students are able to compile KTI in the title and introduction well as a form of logical, critical, systematic, and innovative logical thinking ability using good and correct Indonesian*.	belakang, tujuan, dan metode 1.2 Ketepatan menggunakan formulasi bahasa Indonesia sesuai prinsip bahasa Indonesia ilmiah 1.*1 Accuracy of composing the title and introduction containing the background, purpose, and method* *1.2 Accuracy of using Indonesian formulations according to scientific principles Indonesian*	**Teknik nontes** Observasi dan unjuk kerja Menyusun judul dan bab pendahuluan ***Criteria*** *Rubric preparation of scientific journal articles in the title and introduction section* ***Nontest technique*** *Observation and performance* *Composing the title and introductory chapter*	Menyusun karangan berupa judul, latar belakang, tujuan, tinjauan pustaka/studi literatur, dan metode. • *Lecture,* • *Group discussions* • *Task 4: Compile essays in the form of titles, backgrounds, objectives, literature reviews / literature studies, and methods.* **TM = [2mggx(2sksx50")]** **PT = [2mggx(2sksx60")]** **BM = [2mggx(2sksx60")]**	• **Diskusi kelompok, Tugas 4**: Menyusun karangan berupa judul, latar belakang, tujuan, tinjauan pustaka/studi literatur, dan metode. • ***Virtual face-to-face lectures***. ***MyITS-Classroom****:* ***synchronous and asynchronous****;* • ***Group discussion, Task 4****:* *Compile essays in the form of titles, backgrounds, objectives, literature reviews / literature studies, and methods.*	*Material:* *-Kamberlis Handout (available in MyITSClassroom)*	
9 s.d. 10	Sub-CPMK5: Mahasiswa mampu menyusun KTI		**Kriteria**	• **Kuliah**	• **Kuliah tatap muka maya**.	PPT review contoh artikel jurnal bagian	10

	bagian hasil dan pembahasan dengan sebagai wujud berfikir logis, kritis, sistematis, dan inovatif menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar. *Students are able to apply logical, critical, systematic, and innovative thinking in the compilation of the KTI results and discussion sections using good and correct Indonesian.*	1.1 Ketepatan menyusun hasil dan pembahasan 1.2 Ketepatan menggunakan formulasi bahasa Indonesia sesuai prinsip bahasa Indonesia ilmiah *1.1 Accuracy of compiling results and discussion* *1.2 Accuracy of using Indonesian formulations according to scientific principles Indonesian language*	Rubrik penyusunan artikel jurnal ilmiah bagian hasil dan pembahasan **Teknik nontes** Observasi dan unjuk kerja Menyusun bab hasil dan pembahasan ***Criteria*** *Rubric of preparation of scientific journal articles part of results and discussion* ***Nontest technique*** *Observation and performance* *Compile chapters of results and discussions*	• **Diskusi kelompok** • **Tugas 4**: - Menyusun karangan bab hasil dan pembahasan • ***Lecture*** • ***Group discussions*** • ***Task 4****:* *Compile a chapter essay of results and discussion*	**MyITS-Classroom**: **sinkron dan asinkron**; • **Diskusi kelompok, Tugas 4**: Menyusun karangan bab hasil dan pembahasan. • ***Virtual face-to-face lectures***. ***MyITS-Classroom****:* ***synchronous and asynchronous****;* • ***Group discussion, Task 4****:* *Compile chapter essays and discussions.*	hasil dan pembahasan (tersedia di MyITSClassroom). *PPT review sample journal articles section results and discussion (available at MyITSClassroom)*	
				TM = [2mggx(2sksx50")] **PT = [2mggx(2sksx60")]** **BM = [2mggx(2sksx60")]**			
11	Sub-CPMK6: Mahasiswa mampu menyusun KTI bagian kesimpulan dan abstrak sebagai wujud	1.1 Ketepatan menyusun kesimpulan	**Kriteria** Rubrik penyusunan artikel jurnal ilmiah bagian kesimpulan	• **Kuliah** • **Diskusi kelompok** • **Tugas 5**:	• **Kuliah tatap muka maya**. **MyITS-Classroom**:	PPT review contoh artikel jurnal bagian kesimpulan (tersedia di MyITSClassroom)	**10**

	berfikir logis logis, kritis, sistematis, dan inovatif menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar. *Students are able to compile KTI conclusion and abstract parts well as a form of logical, critical, systematic, and innovative logical thinking ability using good and correct Indonesian.*	1.2 Ketepatan menggunakan formulasi bahasa Indonesia sesuai prinsip bahasa Indonesia ilmiah *1.1 Accuracy of drawing conclusions* *1.2 Accuracy of using Indonesian formulations according to scientific principles Indonesian*	**Teknik nontes** Observasi dan unjuk kerja Menyusun bab kesimpulan ***Criteria*** *Rubric preparation of scientific journal articles conclusion section* ***Nontest Technique*** *Observation and performance* *Drafting the conclusion chapter*	- Menyusun karangan bab kesimpulan • *Lecture* • *Group discussions* • *Task 5: Compiling a conclusion chapter essay*	**sinkron dan asinkron**; • **Diskusi kelompok Tugas 5**: Menyusun karangan bab kesimpulan • *Virtual face-to-face lectures. MyITS-Classroom: synchronous and asynchronous;* • *Group discussions Task 5;* • *Compiling a conclusion chapter essay*	*PPT review sample journal articles conclusion section (available at MyITSClassroom)*	
				TM = [1mggx(2sksx50")] **PT = [1mggx(2sksx60")]** **BM = [1mggx(2sksx60")]**			
12 s.d. 14	Sub-CPMK7: Mahasiswa mampu mempresentasikan hasil penyusunan KTI dengan baik sesuai prinsip komunikasi efektif;	1.1. Ketepatan dalam menjelaskan hasil penyusunan karya tulis ilmiah sesuai kaidah gramatika, kohesi dan koherensi, sistematis, dan menarik.	**Kriteria** Rubrik presentasi **Teknik nontes** Observasi dan unjuk kerja	• **Kuliah**, • **Diskusi kelompok** • **Presentasi**: Menyampaikan hasil penyusunan artikel ilmiah.	• **Kuliah tatap muka maya**. **MyITS-Classroom**: **sinkron dan asinkron**; • **Diskusi kelompok.** • **Presentasi**:	Tautan presentasi menarik: *Interesting presentation link:*	15

	Students are able to present the results of the preparation of KTI properly according to the principles of effective communication.	1.2 Keefektifan komunikasi lisan 1.3 Keaktifan kerja kelompok *1.1. Accuracy inexplaining the results of the preparation of scientific papers in accordance with the rules of grammatics, cohesion and coherence, systematic, and interesting.* *1.2 Effectiveness of oral communication* *1.3 Activeness of group work*	Melakukan presentasi sesuai prinsip komunikasi efektif ***Criteria*** *Presentation rubric* ***Nontest technical*** *Observation and performance* *Make presentations according to the principles of effective communication*	• *Lectures,* • ***Group discussions*** • ***Presentation****: Conveying the results of the preparation of scientific articles.* **TM = [1mggx(2sksx50")]** **PT = [1mggx(2sksx60")]** **BM = [1mggx(2sksx60")]**	Menyampaikan hasil penyusunan artikel ilmiah, presentasi diunggah ke youtube. • ***Virtual face-to-face lectures***. ***MyITS-Classroom****: **synchronous and asynchronous**;* • ***Group discussions.*** • ***Presentation****: Delivering the results of the preparation of scientific articles, presentations are uploaded to* Youtube.	https://www.youtube.com/watch?v=bbz2boNSeL0 https://www.youtube.com/watch?v=NSuJ-L6xN-I	
16	**Evaluasi Akhir Semester** ***End of Semester Evaluation***						25
Total							100

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
SUBDIREKTORAT KOORDINASI PERKULIAHAN BERSAMA

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER
LESSON PLAN

MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK	BOBOT (sks) CREDITS		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Pancasila	UG234911	SKPB	2 sks	0	VI/VII	7 Juli 2023
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION	**Dosen Pengembang RPS RPS Development Lecturer**		**Koordinator RMK**		**Ka SKPB**	
	Aurelius Ratu, S.S., M.Hum. Banu Prasetyo, S.Fil., M.Phil. Dr. Soedarso		Banu Prasetyo, S.Fil., M.Phil.		Dr. Didik Khusnul Arif, M.Si.	

Capaian Pembelajaran	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK**	
	CPL 1	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreatifitas dan inovasi, ekselensi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal. *Able to demonstrate attitudes and characters that reflect: being pious to God Almighty, having ethics and integrity, virtuous character, sensitive and concerned with social and environmental issues, respecting cultural differences and pluralism, upholding law enforcement, prioritizing the interests of the nation and the wider community, through creativity and innovation, excellence, strong leadership, synergy, and other potentials to achieve maximum results.*
	CPL 3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan

<table>
<tr><td></td><td></td><td>mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi.

Able to manage self-learning and develop oneself as a lifelong learner to compete at national and international levels, in order to make a real contribution to solving problems by implementing information and communication technology and paying attention to sustainability principles and understanding technology-based entrepreneurship.</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK</td></tr>
<tr><td></td><td>CP MK 1</td><td>Mampu mengkaji nilai-nilai Pancasila dalam penerapannya di dalam kehidupan berbangsa dan bernegara
Able to study the values of Pancasila in its application in the life of the nation and state</td></tr>
<tr><td></td><td>CP MK 2</td><td>Mampu menghayati implementasi Pancasila sebagai dasar filsafat dan pandangan hidup sebagai acuan sikap hidup berbangsa dan bernegara
Able to understand the implementation of Pancasila as a basic philosophy and outlook on life as a reference for the attitude of life as a nation and state</td></tr>
<tr><td></td><td>CP MK 3</td><td>Mampu menganalisis pengembangan sains dan teknologi di era Revolusi Industri 4.0 berbasis nilai-nilai Pancasila
Able to analyze the development of science and technology in the era of the Industrial Revolution 4.0 based on Pancasila values</td></tr>
<tr><td></td><td>CP MK 4</td><td>Mampu mempraktekkan kepekaan sosial, kepedulian lingkungan dan cinta tanah air
Able to practice social sensitivity, environmental care and love for the homeland</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Peta CPL – CP MK</td><td colspan="2"><table>
<tr><th>CPMK</th><th>CPL 1</th><th>CPL 3</th></tr>
<tr><td>CPMK 1</td><td>X</td><td></td></tr>
<tr><td>CPMK 2</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>CPMK 3</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>CPMK 4</td><td>X</td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Diskripsi Singkat MK</td><td colspan="2">Karakter merupakan tonggak utama dalam membangun peradaban sebuah bangsa. Dalam usaha pembangunan tersebut maka dibutuhkan upaya penanaman nilai-nilai dasar Pancasila sebagai falsafah dan pandangan hidup manusia Indonesia. Pada mata kuliah ini peserta didik akan diajak untuk menyelami dan memahami jatidiri Bangsa Indonesia melalui materi Pancasila dalam arus sejarah bangsa. Kemudian dilanjutkan dengan mengenali peran-peran strategis Pancasila sebagai perjanjian luhur, dasar negara, filsafat, dan ideologi bangsa, dan yang terakhir adalah implementasi Pancasila dalam pengembangan sains dan teknologi. Metode belajar yang akan dipakai dalam mata kuliah ini adalah studi kasus, diskusi, dan project based learning.</td></tr>
</table>

	Mahasiswa akan diajak untuk belajar berpikir kritis dan berdiskusi melalui kajian persoalan yang disajikan melalui tayangan film, internet, ataupun jurnal. Pada akhir pertemuan, mahasiswa dituntut untuk dapat bekerja kelompok dengan membuat proyek tugas akhir berdasarkan tema yang telah disediakan. Melalui mata kuliah ini, maka mahasiswa diharapkan mampu memperoleh pemahaman yang mendasar tentang dasar filsafat bangsa Indonesia, sehingga mereka memiliki spirit nasionalisme dan mampu berperan serta aktif dalam usaha pembagunan di bidang sains dan teknologi. Character is the primary pillar in the development of a nation's civilization. In this development effort, efforts are required to establish Pancasila's essential ideals as the philosophy and way of life of the Indonesian people. In this course, students will be invited to investigate and comprehend the Indonesian nation's identity using Pancasila content from the country's recent past. Then, recognise Pancasila's strategic functions as a noble agreement, the foundation of the state, philosophy and ideology of the nation, and finally, implement Pancasila in the growth of science and technology. Case studies, group discussions, and project-based learning will all be employed as teaching strategies in this course. Students will be encouraged to investigate topics provided in journals, on the internet, or in movies in order to develop their critical thinking and discussion skills. At the conclusion of the meeting, students must demonstrate their ability to work in groups by creating a final project based on the assigned theme. In order to create a sense of nationalism and be able to actively participate in development initiatives in the fields of science and technology, students are anticipated to be able to get a basic understanding of the fundamental philosophy of the Indonesian people through this course.
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	1. Urgensi Pendidikan Pancasila di Indonesia 2. Pancasila dalam Arus Sejarah Bangsa Indonesia 3. Pancasila sebagai Dasar Negara Republik Indonesia 4. Pancasila sebagai Filsafat dan Ideologi negara 5. Pancasila sebagai Sistem Etika 6. Pancasila sebagai Nilai Dasar Pengembangan Sains dan Teknologi di Indonesia 1. *The urgency of Pancasila in higher education* 2. *The history of Pacnasila* 3. *Pancasila as the Indonesia national principle and national ideology* 4. *Pancasila as philosophy system* 5. *Pancasila as ethic system* 6. *Pancasila as the foundation of science, technology and art development*
Pustaka	**Utama:** 1. Kemenristekdikti. 2016. *Pendidikan Pancasila Untuk Perguruan Tinggi.* Jakarta: Dirjen Belmawa Kementerian Dikti **Pendukung:**

<table>
<tr><td></td><td colspan="2">
Bahar, Saafroedin (ed). 1992. Risalah Sidang Badan Penyelidik Usaha-Usaha Persiapan Kemerdekaan Indonesia (BPUPKI): Panitia Persiapan Kemerdekaan Indonesia (PPKI) 29 Mei – 19 Agustus 1945. Jakarta: Sekretariat Negara Republik Indonesia.
Bertens, Kees. 2004. Etika. Jakarta: Gramedia.
Kattsof, Louis O. 1992. Pengantar Filsafat. Yogyakarta: Tiara Wacana.
Latif, Yudi. 2011. Negara Paripurna, Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
Latif, Yudi. 2018. Wawasan Pancasila: Bintang Penuntun Untuk Pembudayaan. Jakarta: Mizan.
Magnis-Suseno, Franz. 2006. Etika Politik: Prinsip-prinsip Moral Dasar Kenegaraan Modern. Jakarta: Penerbit Gramedia Pustaka Utama.
Sukarno. 2001. Tjamkan Pancasila Dasar Falsafah Negara. Jakarta: Panitia Nasional Peringatan Lahirnya Pancasila 1 Juni 1945 – 1 Juni 1964.
Soedarso. 2014. Filsafat Pancasila Identitas Indonesia. Surabaya: Pustaka Radja.
</td></tr>
<tr><td>Dosen Pengampu</td><td colspan="2">Tim Dosen Pancasila ITS</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Media Pembelajaran</td><td>Perangkat Lunak</td><td>Perangkat Keras</td></tr>
<tr><td>My ITS Classroom</td><td>Laptop
LCD</td></tr>
<tr><td>Matakuliah syarat</td><td colspan="2">-</td></tr>
</table>

,

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa;		Materi Pembelajaran	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Instrumen Penilaian & Teknik				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka (5)	Daring (6)	(7)	(8)
1-3	CPMK 1: Mampu mengkaji nilai-nilai Pancasila dalam penerapannya di dalam kehidupan berbangsa dan bernegara CPMK1: *Able to study the values of Pancasila in its application in the life of the nation and state*	1. Ketepatan dalam mengkaji urgensi pendidikan Pancasila dalam problematika kebangsaan 2. Kemampuan memahami dan menjelaskan Pancasila sebagai Jatidiri bangsa dan perjanjian luhur 1. Comprehensive in identifying the forms of local wisdom that exist in Indonesia	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Nontes:** Observasi (Sikap) • **Teknis tes:** - Tugas 1: Merangkum proses sejarah Pancasila - Quiz 1: Sejarah Pancasila • **Assessment Instruments:** Rubric • **Technical Nontes:**	• **Bentuk:** Kuliah, Ceramah • **Metode** - Diskusi - Kuis [(TM: 3 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Tugas 1:** Menjelaskan isi Sejarah Pengusulan, Perumusan, dan Pengesahan Pancasila dari Buku Sejarah BPUPKI • Mengkaji hubungan antara dinamika	• **Bentuk:** Penugasan Membaca jurnal dan merangkum jurnal • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 3 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 3 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Tugas 1:** Merangkum dan mensarikan proses Pengusulan, Perumusan, dan	• **Materi Pembelajaran:** 1. Urgensi Pendidikan Pancasila 2. Pancasila dalam arus sejarah sejarah Bangsa Indonesia • **Sumber Pustaka:** 1. Kemenristekdikti. 2016. *Pendidikan Pancasila Untuk Perguruan Tinggi.* Jakarta: Dirjen Belmawa Kementerian Dikti. 2. Bahar, Saafroedin (ed). 1992. Risalah Sidang (BPUPKI): (PPKI) Jakarta: Sekretariat Negara Republik Indonesia. • **Learning Materials:**	**10**

		2. Accuracy in explaining the chronology of the proposal, preparation, ratification of Pancasila and the 1945 Constitution	Observation (Attitude) Performance (Task)	sejarah Pancasila dengan persoalan faktual yang terjadi pada bangsa Indonesia • **Type:** Lecture • **Method:** Discussion [(TM: 3 weeks x (2 credits x 50 minutes)] • **Task 1:** Summarizing and describing the process of Proposing, Formulating, and Ratifying Pancasila from the BPUPKI History Book	Pengesahan Pancasila dari Buku Sejarah BPUPKI • **Independent Study** [(BM: 3 weeks x (2sks x 60 minutes)] • **Systematic learning:** [(PT: 3 weeks x (2sks x 60 minutes)] • **Task 1:** Summarizing and describing the process of Proposing, Formulating, and Ratifying Pancasila from the BPUPKI History Book	1. Urgency of Pancasila 2. History of Pancasila • **Reference:** 1. Kemenristekdikti. 2016. *Pancasila Education for Higher Education.* Jakarta: Director General of Belmawa, Ministry of Higher Education. 2. Bahar, Saafroedin (ed). 1992. Risalah Sidang (BPUPKI): (PPKI) Jakarta: Sekretariat Negara Republik Indonesia.	

4-7	CPMK2: Mampu menghayati implementasi Pancasila sebagai dasar filsafat dan pandangan hidup sebagai acuan sikap hidup berbangsa dan bernegara *CPMK 2: Able to understand the implementation of Pancasila as a basic philosophy and outlook on life as a reference for the attitude of life as a nation and state*	1. Ketepatan dalam menjelaskan konsep Pancasila sebagai dasar negara 2. Ketepatan dalam menjelaskan konsep Pancasila sebagai ideologi 1. Accuracy in explaining the concept of Pancasila as the ideology and basis of the state 2. Accuracy in mentioning the relationship between Pancasila and the 1945 Constitution	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Tes:** Unjuk Kerja (Tugas) • **Assessment Instruments:** Rubric • **Test** Technique**:** Performance (Task)	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** Diskusi Presentasi Studi Kasus [(TM: 4 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Tugas 3:** Presentasi kelompok dengan tema "Pancasila sebagai Ideologi" • **Type:** Lectures • **Method** 1. Discussion 2. *Discovery Learning* *3. Presentation* [(TM: 4 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Task 3:** Group presentation with the theme	• **Bentuk:** Menonton film 71 Into the Fire, membuat analisis film dalam kaitannya dengan ideologi • **Metode** • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 4 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 4 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Tugas 2:** Membuat kajian film "71 Into the Fire" dalam perspektif ideologi • **Type:** 1. Lectures 2. Responses • **Method** • **Independent Study** [(BM: 4	• **Materi Pembelajaran:** 1. Ideologi 2. Pancasila sebagai dasar ideologi 3. Pancasila sebagai Dasar Negara Republik Indonesia • **Sumber Pustaka:** 1. Kemenristekdikti. 2016. *Pendidikan Pancasila Untuk Perguruan Tinggi.* Jakarta: Dirjen Belmawa Kementerian Dikti. 2. Bahar, Saafroedin (ed). 1992. *Risalah Sidang (BPUPKI): (PPKI)* Jakarta: Sekretariat Negara Republik Indonesia. 3. Latif, Yudi. 2018. *Wawasan Pancasila: Bintang Penuntun Untuk Pembudayaan.* Jakarta: Mizan. 4. Latif, Yudi. 2011. *Negara Paripurna.* Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama. • **Learning Materials:**	**15**

				"Pancasila as Ideology"	weeks x (2sks x 60 minutes)] • **Systematic learning:** [(PT: 4 weeks x (2sks x 60 minutes)] • **Task 3:** Making a review of the film "71 Into the Fire" in the perspective of ideology	1. Ideology 2. Pancasila as the Basis of the Republic of Indonesia 3. Pancasila as An Ideology • **Reference:** 1. Kemenristekdikti. 2016. *Pancasila Education for Higher Education.* Jakarta: Director General of Belmawa, Ministry of Higher Education. 2. Bahar, Saafroedin (ed). 1992. *Minutes of the Session (BPUPKI): (PPKI)* Jakarta: State Secretariat of the Republic of Indonesia. 3. Latif, Yudi. 2018. *Wawasan Pancasila: Bintang Penuntun Untuk Pembudayaan.* Jakarta: Mizan. 4. Latif, Yudi. 2011. *Negara Paripurna.* Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.	
8	**Evaluasi Tengah Semester berupa Ujian Tengah Semester** **Instrumen Penilaian:**						**20**

	Teknik Penilaian: Tes Tertulis **Midterm Evaluation in the form of Midterm Exam** **Assessment Instrument: Quiz** **Assessment Technique: Test**						
9-12	CPMK3: Mampu menganalisis pengembangan sains dan teknologi di era Revolusi Industri 4.0 berbasis nilai-nilai Pancasila *CPMK3: Able to analyze the development of science and technology in the era of the Industrial Revolution 4.0 based on Pancasila values*	1. Kemampuan dalam memahami sejarah, definisi, dampak Revolusi Industri 4.0 2. Ketepatan dalam menjelaskan konsep Pancasila sebagai dasar Filsafat dan etika dalam bidang sains dan teknologi 3. Kelengkapan dan keakuratan dalam menganilisis problematika teknologi dan sains berbasis nilai-nilai Pancasila 1. Ability to understand the history, definition, impact of the Industrial Revolution 4.0 2. Accuracy in explaining the concept of Pancasila as the basis of philosophy	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Nontes:** 1. Observasi 2. Unjuk Kerja **1. Assessment Instruments:** Rubric **2. Technical Nontes:** Observation Performan ce	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** 1. Diskusi 2. *Small Group Disussion* 3. *Project Based Learning*, [(TM: 4 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Tugas 5:** Presentasi kelompok dengan tema "Pancasila sebagai sistem Etika" • **Type:** Lecture • **Method:** 1. Discussion 2. *Small Group Disussion*	• **Bentuk:** - Penugasan menonton video - Membuat kajian etika melalui studi kasus yang ada pada video - Menyiapkan presentasi dengan tema Etika • **Metode:** • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 4 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 4 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Tugas 4:**	• **Materi Pembelajaran:** 1. Pancasila sebagai sistem Filsafat 2. Pancasila sebagai sistem Etika 3. Pancasila sebagai dasar Pengembangan Ilmu • **Sumber Pustaka:** 1. Kemenristekdikti. 2016. *Pendidikan Pancasila Untuk Perguruan Tinggi.* Jakarta: Dirjen Belmawa Kementerian Dikti. 2. Latif, Yudi. 2018. *Wawasan Pancasila: Bintang Penuntun Untuk Pembudayaan.* Jakarta: Mizan. 3. Kattsof, Louis O. 1992. Pengantar Filsafat. Yogyakarta: Tiara Wacana. 4. Bertens, Kees. 2004. *Etika.* Jakarta: Gramedia. • **Learning Materials:**	**10**

		and ethics in the field of science and technology 3. Completeness and accuracy in analyzing technology and science problems based on Pancasila values		3. *Project Based Learning*, [(TM: 4 weeks x (2 credits x 50 minutes)] • **Task 5:** Group presentation with the theme "Pancasila as an Ethical system"	Mengkaji video dalam perspektif etika https://www.youtube.com/watch?v=8dnVZibrV6g • **Type:** Lecture • **Method:** 1. Discussion 2. *Small Group Disussion* 3. *Contextual Learning* [(TM: 4 weeks x (2 credits x 50 minutes)] • **Independent Study** [(BM: 4 weeks x (2sks x 60 minutes)] • **Systematic learning:** [(PT: 4 weeks x (2sks x 60 minutes)] • **Task 4:** Examining videos from the perspective of ethics	1. Pancasila as a philosophical system 2. Pancasila as an Ethical system 3. Pancasila as basic of for the development of Science • **Reference:** 1. Kemenristekdikti. 2016. *Pendidikan Pancasila Untuk Perguruan Tinggi.* Jakarta: Dirjen Belmawa Kementerian Dikti. 2. Latif, Yudi. 2018. *Wawasan Pancasila: Bintang Penuntun Untuk Pembudayaan.* Jakarta: Mizan. 3. Kattsof, Louis O. 1992. Pengantar Filsafat. Yogyakarta: Tiara Wacana. 4. Bertens, Kees. 2004. *Etika.* Jakarta: Gramedia.	

					https://www.youtube.com/watch?v=8dnVZibrV6g		
13-15	CPMK4:Mampu mempraktekkan kepekaan sosial, kepedulian lingkungan dan cinta tanah air *CPMK4 Able to practice social sensitivity, environmental care and love for the homeland*	1. Keakuratan dalam menjelaskan implementasi nilai-nilai Pancasila dalam kehidupan berbangsa dan bernegara 2. Kepekaan dalam mengimplementasikan sikap cinta tanah air dan kepedulian lingkungan yang dituangkan dalam *project* 1. Accuracy in explaining the implementation of Pancasila in daily life 2. Completeness and accuracy in implementing the attitude of love for the homeland and environmental concerns as outlined in *the project*	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Nontes:** 1. Observasi 2. Unjuk Kerja **1. Assessment Instruments:** Rubric **2. Technical Nontes:** Observation Performance	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** 1. Diskusi 2. *Project Based Learning*, [(TM: 3 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Tugas 7:** Presentasi hasil tugas kelompok berdasarkan tema kelompok dengan jenis: reportase, *short movie*, *documenter*. https://www.youtube.com/watch?v=Xo2VjprfgEU • **Type:** Lecture • **Method** 1. Discussion 2. *Project Based Learning*, [(TM: 3 week x (2sks x 50 minutes)]	• **Bentuk:** - Menyiapkan presentasi berdasarkan tema yang telah dibuat, berupa: laporan penelitian, short video, social experiment, dll • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 3 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 3 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Tugas 6:** Persiapan pembuatan video berdasarkan tema kelompok dengan jenis:	• **Materi Pembelajaran:** 1. Pancasila sebagai sistem Etika 2. Pancasila sebagai dasar Pengembangan Ilmu • **Sumber Pustaka:** 1. Kemenristekdikti. 2016. *Pendidikan Pancasila Untuk Perguruan Tinggi*. Jakarta: Dirjen Belmawa Kementerian Dikti. 2. Bertens, Kees. 2004. *Etika*. Jakarta: Gramedia. • **Learning Materials:** 1 Pancasila as an Ethical system 2 Pancasila as the basis for the Development of Science • **Reference:** 1. Kemenristekdikti. 2016. *Pendidikan Pancasila Untuk Perguruan Tinggi*. Jakarta: Dirjen	**20**

				• **Independent Study:** [(BM: 3 weeks x (2sks x 60 minutes)] • **Systematic learning:** [(PT: 3 weeks x (2sks x 60 minutes)] • **Task 6:** Group assignment by creating videos based on group themes with types: reportage, *short movie*, *documenter*.	reportase, *short movie*, *documenter*. https://www.youtube.com/watch?v=Xo2VjprfgEU • **Type:** Zoom [(TM: 2 weeks x (2 credits x 50 minutes)] • **Method:** 1. Diskusi 2. *Small Group Disussion* 3. *Contextual Learning* [(TM: 2 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Independent Study:** [(BM: 3 weeks x (2sks x 60 minutes)] • **Systematic learning:** [(PT: 3 weeks x (2sks x 60 minutes)]	Belmawa Kementerian Dikti. 2. Bertens, Kees. 2004. *Etika.* Jakarta: Gramedia.	
16	Ujian Akhir Semester dan Evaluasi Akhir Semester **Instrumen Penilaian: Rubrik** **Teknik Penilaian: Tes Tertulis**						**25**
	Total Bobot Nilai						**100**

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Document Code**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Biocybernetics ***Biocybernetics***	EB234701	Ilmu Dasar Teknik *Basic Engineering*	T=3	P=0	VII	Feb 27, 2023

OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***	**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***	**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***
	(Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng.)	**(Dr. Rachmad Setiawan S.T., M.T.)**	**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-02 *PLO-02*	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Biomedik, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif *Able to study and utilize science and technology in order to apply it to the field of Biomedical Engineering and able to make appropriate decisions from the results of one's own work or group work in the form of final assignment reports or forms of learning activities others whose output is equivalent to the final assignment through logical, critical, systematic and innovative thinking.*
	CPL-05 *PLO-05*	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika. *Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics.*

	CPL-08 *PLO-08*	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. *Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight.*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa memahami konsep dan sejarah biocybernetics. *Students understand the concept and history of biocybernetics.*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa mehamami konsep pemodelan yang dapat digunakan untuk sistem fisiologi tubuh manusia. *Students understand modeling concepts that can be used for the physiological systems of the human body.*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa memahami sistem homeostasis pada tubuh dan sistem panca indera yang berperan untuk meregulasi gerak tubuh. *Students understand the homeostasis system in the body and five-sense system that plays a role in regulating body movements.*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa mampu membuat simulasi gerak tubuh. *Students are able to simulate body movements.*
	CP MK 5 ***CLO 5***	Mahasiswa memahami teknik Human Machine Interface yang dapat digunakan pada *biocybernetics*. *Students understand Human Machine Interface techniques that can be used in biocybernetics.*
	CP MK 6 ***CLO 6***	Mahasiswa memahami aplikasi sistem cerdas pada regulasi gerak tubuh. *Students understand the application of intelligent systems in the regulation of body movements.*

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*		√										
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*		√										

	CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*		√										
	CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*					√							
	CPMK 5 / SUB CPMK 5 *CLO 5 / LLO 5*		√										
	CPMK 6 / SUB CPMK 6 *CLO 6 / LLO 6*								√				

Diskripsi Singkat MK ***Short Description of Course***	Mata kuliah ini mempelajari tentang mensimulasikan sistem gerak manusia dengan mengintegrasikan komponen sensor sebagai pengganti panca indera. *This course studies about simulating human motion systems by integrating sensor components as a substitute for the five senses.*
Bahan Kajian: Materi pembelajaran ***Course Materials:***	1. Konsep dan sejarah biocybernetics / *Biocybernetics concept and history.* 2. Konsep pemodelan sistem fisiologi manusia / *The concept of modeling human physiology systems.* 3. Sistem Homeostasis pada Tubuh / *Homeostasis System in the Body.* 4. Sistem sensor untuk meregulasi gerak tubuh / *Sensor system to regulate body movements.* 5. Pemodelan dan simulasi voluntary movement / *Voluntary movement modeling and simulation.* 6. Human Machine Interface untuk simulasi gerak tubuh / *Human Machine Interface for simulating gestures.* 7. Aplikasi sistem cerdas pada regulasi gerak tubuh / *Intelligent system application on the regulation of gestures.*
Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** 1. Norbert Wiener, Cybernetics: or control and communication in the animal and machine, 2nd Ed, M.I.T. Press., 1985 2. Behrang Amini et.al., A Model of the Pacemaking Neuron of the Respiratory Central Pattern Generator, IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering, Vol. 13, No. 2, June 2005 3. A. L. Hodgkin and A. F. Huxley, A Quantitative Description of Membrane Current and Its Application to Conduction And Excitation In Nerve, J. Physiol. (I952) I I7, 500-544.

	Pendukung / *Supporting*: 3. Kawato et.al., A Hierarchical Neural-Network Model -for Control and Learning of Voluntary Movement, Biol. Cybern. 57, 169-185 (1987) 4. Arifin et.al., *esign of Fuzzy Logic Controller of the Cycle to Cycle Control for Swing Phase of Hemiplegic Gait Induced by FES*, IEICE Trans. Inf. & Syst., Vol. E89-D, No. 4, pp. 1525-1533, The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, 2006 5. WATANABE, Takashi; MASUKO, Tomoya; ARIFIN, Achmad, *"Preliminary Tests of a Practical Fuzzy FES Controller Based on Cycle-to-Cycle Control in the Knee Flexion and Extension Control"*, IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems, Vol. E92-D, No. 7, pp. 1507-1510, The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, 2009
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Prof.Dr.Ir. Mohammad Nuh, DEA Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng. Achmad Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D.
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	EB234506 Biomodeling

Mg ke/ ***Week***	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) /** ***Final ability of each learning stage (LLO)***	**Penilaian /** ***Assessment***		**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] /** ***Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]***		**Materi Pembelajaran [Pustaka] /** ***Learning Material [Reference]***	**Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)**
		Indikator / ***Indicator***	**Kriteria & Teknik /** ***Criteria & Techniques***				
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka /** ***In-class* (5)**	**Daring /** ***Online* (6)**	**(7)**	**(8)**

1	Mahasiswa memahami konsep dan sejarah biocybernetics. *Students understand the concept and history of biocybernetics.*	• Mampu menjelaskan kebutuhan bidang kedokteran akan teknik biocybernetics. • *Able to explain the medical field's needs for biocybernetics techniques.*	**Non-tes :** **Tugas Tertulis 1:** Menjelaskan konsep biocybernetics dan aplikasi yang mungkin dilakukan pada bidang kedokteran. ***Non-test :*** ***Written Task 1:*** *Describe the concept of biocybernetics and its possible applications in medicine.*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. **[TM : 3 x 50”]** **[BM : 3 x 60”]** **[PT : 3 x 60”]** • *Presentation and brainstorming, ask and answer.* ***[FF : 3 x 50”]*** ***[SA : 3 x 60”]*** ***[SS : 3 x 60”]***	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Konsep biocybernetics. • Sejarah biocybernetics. **[Link materi di MyITSClassroom]** • *The concept of biocybernetics* • *History of biocybernetics.* ***[Material link on MyITSClassroom]***	**5**
2	Mahasiswa mehamami konsep pemodelan yang dapat digunakan untuk sistem fisiologi tubuh manusia. *Students understand modeling concepts that can be used for the physiological systems of the human body.*	• Mampu menjelaskan kegunaan pemodelan sistem fisiologi untuk bidang Teknik Biomedik. • *Able to explain the usefulness of physiological systems modeling for the field of Biomedical Engineering.*	**Non-tes :** **Tugas Presentasi 1:** Menjelaskan pemodelan sistem fisiologi berdasarkan makalah jurnal atau konferen terkini yang tersedia. ***Non-test :*** ***Presentation Task 1:*** *Describe physiological systems modeling based on the latest*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. **[TM : 3 x 50”]** **[BM : 3 x 60”]** **[PT : 3 x 60”]** • *Presentation and brainstorming, ask and answer.* ***[FF : 3 x 50”]*** ***[SA : 3 x 60”]*** ***[SS : 3 x 60”]***	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Konsep Pemodelan. • Metode-metode pemodelan sistem fisiologi tubuh manusia. **[Link materi di MyITSClassroom]** • *Modeling Concepts.* • *Methods of modeling the human body physiological system.*	**5**

			available journal or conference papers.			***[Material link on MyITSClassroom]***	
3 - 4	Mahasiswa memahami sistem homeostasis pada tubuh. *Students understand the homeostasis system in the body.*	• Mempu memodelkan salah satu sistem homeostasis pada tubuh. • *Able to model one of the homeostatic systems in the body.*	**Non-tes :** **Tugas Presentasi 2:** Menjelaskan pemodelan homeostasis. ***Non-test :*** ***Presentation Task 2:*** *Describe homeostasis modeling.*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. **[TM : 2 x 3 x 50”]** **[BM : 2 x 3 x 60”]** **[PT : 2 x 3 x 60”]** • *Presentation and brainstorming, ask and answer.* ***[FF : 2 x 3 x 50”]*** ***[SA : 2 x 3 x 60”]*** ***[SS : 2 x 3 x 60”]***	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Sistem Homeostasis. • Pemodelan Sistem Homeostasis. **[Link materi di MyITSClassroom]** • *Homeostasis System.* • *Homeostasis System Modeling.* ***[Material link on MyITSClassroom]***	**5**
5 - 7	Mahasiswa memahami sistem panca indera yang berperan untuk meregulasi gerak tubuh. *Students understand the five-sense system that plays a role in regulating body movements.*	• Mampu memodelkan dan mensimulasikan sistem panca indera yang berperan dalam regulasi gerak tubuh. • *Able to model and simulate the five sensory systems that play a role in the regulation of body movements.*	**Non-tes :** **Tugas Presentasi 3:** Menjelaskan pemodelan sistem panca indera untuk gerak tubuh beserta dengan simulasinya. ***Non-test :*** ***Presentation Task 3:*** *Describe the modeling of the sensory system for body movements and their simulation.*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. **[TM : 3 x 3 x 50”]** **[BM : 3 x 3 x 60”]** **[PT : 3 x 3 x 60”]** • *Presentation and brainstorming, ask and answer.* ***[FF : 3 x 3 x 50”]*** ***[SA : 3 x 3 x 60”]*** ***[SS : 3 x 3 x 60”]***	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Sistem neurofisiologi untuk gerak tubuh. • Sistem panca indera untuk gerak tubuh. • Pemodelan sistem panca indera untuk gerak tubuh. **[Link materi di MyITSClassroom]** • *Neurophysiologic al system for body movement.*	**10**

						• *The five senses system for body movement.* • *Modeling of the sensory system for body movements.* ***[Material link on MyITSClassroom]***	
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** ***MID-SEMESTER EXAM***						**15**
9	Mahasiswa mampu membuat simulasi gerak tubuh *Students are able to simulate body movements.*	• Mampu mensimulasikan sistem gerak tubuh berdasarkan data yang diperoleh. • *Able to simulate the body movement system based on the data obtained.*	**Non-tes :** **Tugas Pemrograman 1:** Mensimulasikan sistem gerak tubuh berdasarkan data eksperimen menggunakan EMG dan Force Plate. ***Non-test :*** ***Programming Task 1:*** *Simulate the body motion system based on experimental data using EMG and Force Plate.*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. **[TM : 3 x 50”]** **[BM : 3 x 60”]** **[PT : 3 x 60”]** • *Presentation and brainstorming, ask and answer.* ***[FF : 3 x 50”]*** ***[SA : 3 x 60”]*** ***[SS : 3 x 60”]***	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Sistem gerak tubuh. • Pemodelan sistem gerak tubuh. • Simulasi sistem gerak tubuh. **[Link materi di MyITSClassroom]** • *Movement system.* • *Body motion system modeling.* • *Simulation of the body movement system.* ***[Material link on MyITSClassroom]***	**20**
10 - 11	Mahasiswa memahami teknik Human Machine Interface yang dapat	• Mampu memberikan feedback yang sesuai kepada	**Non-tes :** **Tugas Presentasi 4:** Mengintegrasikan program HMI untuk	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. **[TM : 2 x 3 x 50”]**	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS.	• Konsep HMI. • Aplikasi HMI pada bidang Teknik	**10**

	digunakan pada *biocybernetics*. *Students understand Human Machine Interface techniques that can be used in biocybernetics.*	user saat melakukan percobaan. ● *Able to provide appropriate feedback to the user when conducting experiments.*	memberikan feedback saat simulasi pergerakan tubuh. ***Non-test :*** ***Presentation Task 4:*** *Integrate the HMI program to provide feedback during simulated body movements.*	**[BM : 2 x 3 x 60"]** **[PT : 2 x 3 x 60"]** ● *Presentation and brainstorming, ask and answer.* ***[FF : 2 x 3 x 50"]*** ***[SA : 2 x 3 x 60"]*** ***[SS : 2 x 3 x 60"]***	● *Chat and discussion in ITS platform forum.*	Biomedik secara umum. ● Aplikasi HMI untuk sistem gerak. **[Link materi di MyITSClassroom]** ● *HMI concept.* ● *HMI applications in the field of Biomedical Engineering in general.* ● *HMI application for motion systems.* ***[Material link on MyITSClassroom]***	
12 - 14	Mahasiswa memahami aplikasi sistem cerdas pada regulasi gerak tubuh. *Students understand the application of intelligent systems in the regulation of body movements.*	● Mampu mengintegrasikan teknik sistem cerdas yang sesuai dalam meregulasi pergerakan tubuh. ● *Able to integrate the appropriate intelligent system techniques in*	**Non-tes :** **Tugas Presentasi 5:** Mengintegrasikan sistem cerdas pada program simulasi pergerakan tubuh. ***Non-test :*** ***Presentation Task 5:*** *Integrate smart systems into body movement simulation programs.*	● Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. **[TM : 3 x 3 x 50"]** **[BM : 3 x 3 x 60"]** **[PT : 3 x 3 x 60"]** ● *Presentation and brainstorming, ask and answer.* ***[FF : 3 x 3 x 50"]*** ***[SA : 3 x 3 x 60"]*** ***[SS : 3 x 3 x 60"]***	● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. ● *Chat and discussion in ITS platform forum.*	● Teknik sistem cerdas. ● Aplikasi sistem cerdas pada sistem gerak tubuh. **[Link materi di MyITSClassroom]** ● *Intelligent systems engineering.* ● *Smart system application on the gesture system.*	**10**

		regulating body movement.				***[Material link on*** **MyITSClassroom*]***	
15-16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***FINAL-SEMESTER EXAM***						**20**

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Document Code**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Analisis Sinyal Nonstasioner ***Non-Stationary Signal Analysis***	EB234702	Ilmu Dasar Teknik *Basic Engineering*	T=3	P=0	VII	
OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***		**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***	
	(Nada Fitrieyatul Hikmah, S.T., M.T.)		**(Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T.)**		**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**	

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-02 *PLO-02*	Mampu **menerapkan** ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika. Able to **apply** the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering.
	CPL-05 *PLO-05*	Mampu **menemukan**, **memahami**, **menjelaskan**, **merumuskan**, dan **menyelesaikan** permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika. Able to **find, understand, explain, formulate**, and **solve** general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics.

	CPL-06 *PLO-06*	Mampu **merancang** dan **melaksanakan** eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, **menganalisa** dan **menginterpretasi** data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan. *Able to **design** and **implement** laboratory experiment and / or field experiments, **analyze** and **interpret** data, and use objective assessments to draw conclusions.*
	CPL-10 *PLO-10*	Mampu **bekerja dalam tim** lintas disiplin dan budaya serta **bertanggung jawab** kepada masyarakat dan **mematuhi hukum dan etika profesi** dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika. Able to **work in** interdisciplinary and intercultural **teams** and be **responsible** to the community and **comply with legal and professional ethics** in solving Biomedical Engineering problems.
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis gejala nonstationer pada sinyal sistem jantung. *Students are able to explain and analyze non-stationary symptoms in cardiac system signals.*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis gejala nonstationer pada sinyal sistem muscular. *Students are able to explain and analyze non-stationary symptoms in muscular system signals.*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis gejala nonstationer pada sinyal neural. Students are able to explain and analyze non-stationary symptoms of neural signals.
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa mampu menjelaskan analisa nonstationer data-data kinematic pada sistem pergerakan manusia. Students are able to explain non-stationary analysis of kinematic data in human movement systems.
	CP MK 5 ***CLO 5***	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep transformasi matematik yang digunakan untuk menganalisis sinyal nonstationer. Students are able to explain the mathematical transformation concept used to analyze non-stationary signals.
	CP MK 6 ***CLO 6***	Mahasiswa mampu melakukan keterampilan proses analisa sinyal nonstationer dan mendesain system pengolahan untuk mendapatkan ekstraksi parameter dari sinyal biomedik. *Students are able to perform non-stationary signal analysis process skills and design a processing system to obtain parameter extraction from biomedical signals*.

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*						√						
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*						√						
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*						√						
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*										√		
CPMK 5 / SUB CPMK 5 *CLO 5 / LLO 5*					√							
CPMK 6 / SUB CPMK 6 *CLO 6 / LLO 6*		√										

Diskripsi Singkat MK

Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis gejala nonstasioner pada sinyal biomedik sehingga dari hasil analisis tersebut diperoleh parameter-parameter penting. Topik yang dibahas meliputi gejala nonstationer pada sinyal jantung, sinyal muscular, sinyal neural, serta teori transformasi wavelet, Wigner-Ville, dan lainnya. Berdasarkan pemahaman dan kemampuan menganalisis sinyal nonstasioner, mahasiswa mampu memanfaatkannya dalam disiplin ilmu teknik biomedik.

Short Description of Course

This course studies statistics (central tendency, variability, measures of individual in population), data, samples, populations, data presentation in tabular or graphical form, basic concepts of probability, probability, total probability, Bayes theorem , random variables, pdf, cdf, probability distribution (discrete and continuous distribution), estimation and testing, estimation of confidence intervals, hypothesis testing, regression, ANOVA.

Bahan Kajian: Materi pembelajaran ***Course Materials:***	1. Gejala nonstationary pada cardiac system signal / *Nonstationary symptoms of the cardiac system signal* 2. Gejala nonstationary pada muscular system signal / *Nonstationary symptoms of the muscular system signal* 3. Gejala nonstationary pada neural signal / *Nonstationary symptoms of the neural signal* 4. Analisa nonstationary data-data kinematik pada human movement system / *Nonstationary analysis of kinematic data on the human movement system* 5. Transformasi matematis untuk analisa nonstasioner: macam-macam transformasi wavelet, Wigner-Ville, dan lainnya / *Mathematical transformations for non-stationary analysis: various wavelet transforms, Wigner-Ville, and others* 6. Keterampilan proses analisa nonstationary signal, desain sistem pengolahan, dan analisa sinyal-sinyal biomedis, meliputi HRV, PCG, EEG, EMG, kinematik / *Nonstationary signal analysis process skills, processing system design, and analysis of biomedical signals, including HRV, PCG, EEG, EMG, kinematics*
Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** 1. Karlheinz Gröchenig, *Foundations of Time-Frequency Analysis*. Springer Science+Business Media New York, 2001. 2. Leon Cohen, *Time-Frequency Analysis*. Prentice-Hall PTR, New Jersey, 1995. 3. P. Stoica and R. Moses, *Spectral analysis of signals*. Prentice-Hall, New Jersey, 2005. **Pendukung / *Supporting*:** 1. Franz Hlawatsch François Auger (Ed.), Time-Frequency Analysis: Concepts and Methods. ISTE Ltd and John Wiley & Sons Inc., London & New Jersey, 2008. *2.* Brüel & Kjær A/S, Non-stationary Signal Analysis using Wavelet Transform, Short-time Fourier Transform and Wigner-Ville Distribution, Technical Review. No. 2 – 1996. Nærum, 1996.
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Nada Fitrieyatul Hikmah, S.T., M.T. Eko Agus Suprayitno, S.Si, M.T. Muhammad Adib Syamlan, S.T., M.T.
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	EB234404 Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium *Biomedical Signal Processing and Laboratory*

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
1 - 3	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis gejala nonstationer pada sinyal sistem jantung. *Students are able to explain and analyze non-stationary symptoms in cardiac system signals.*	• Kelengkapan dan kerapian hasil tugas. • Ketepatan waktu pengumpulan tugas. • Kebenaran melaksanakan tugas. • Keberhasilan menjelaskan tugas. • Kebenaran jawaban dan analisis. • *Completeness and neatness of assignment results.* • *On time submission of assignments* • *Correct assignment work.* • *Success of explaining assignments.* • *Correct answers and analysis.*	**Non-tes :** **Tugas 1:** Menjelaskan morfologi sinyal jantung dan parameter klinis yang dapat diperoleh (Tugas Tertulis 1) **Tugas 2:** Perancangan program analisis sinyal jantung domain waktu-frekuensi dan menjelaskan gejala nonstasionernya (Demo dan Laporan 1) ***Non-test :*** ***Task 1:***	• Kuliah dan diskusi [TM : 3 x (3 x 50")] • Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS [BM : 3 x (3 x 50")] • Penugasan Terstruktur [PT : 3 x (3 x 50")] • *Lectures and discussions [FF : 3 x (3 x 50")]* • *Independent Learning - Online or Offline via ITS Share*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Kontrak kuliah: - Motivasi belajar - Rencana pembelajaran - Aturan-aturan perkuliahan - Tujuan perkuliahan - Sistem penilaian, buku ajar/sumber pustaka • Gejala nonstationary pada cardiac system signal: - Sinyal ECG: gelombang P, QRS, T - Sinyal PCG: sinyal S1 dan S2 - Sinyal carotid pulse **[Link materi di MyITSClassroom]**	**15**

			Describe the morphology of cardiac signals and the clinical parameters that can be obtained (Written Assignment 1) ***Task 2:*** *Designing a time-frequency domain heart signal analysis program and explaining its non-stationary symptoms (Demo and Report 1)*	*[SA : 3 x (3 x 50")]* ● *Structured Assignments [SS : 3 x (3 x 50")]*		● *Course contract:* *- Motivation to learn* *- Lesson plan* *- Lecture rules* *- Course objective* *- Assessment system, textbooks / library resources* ● *Nonstationary symptoms of cardiac system signals:* *- ECG signal: P wave, QRS, T* *- PCG signal: S1 and S2 signals* *- Carotid pulse signal*	
4-5	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis gejala nonstationer pada sinyal sistem muscular. *Students are able to explain and analyze non-stationary symptoms in muscular system signals.*	● Kelengkapan dan kerapian hasil tugas. ● Ketepatan menjelaskan pemahaman materi. ● Ketepatan waktu pengumpulan tugas. ● Kebenaran melaksanakan tugas. ● Keberhasilan menjelaskan tugas.	**Non-tes :** **Tugas 3:** Perancangan program linier envelope pada sinyal otot saat kontraksi dan relaksasi (Demo dan Laporan 2) ***Non-test :***	● Kuliah dan diskusi [TM : 2 x (3 x 50")] ● Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS [BM : 2 x (3 x 50")] ● Penugasan Terstruktur		● Gejala nonstationary pada muscular system signal, meliputi sinyal otot saat kontraksi dan relaksasi ● *Nonstationary symptoms of muscular system signals, including*	**10**

		• Kebenaran jawaban dan analisis. • *Completeness and neatness of assignment results.* • *Accuracy in explaining understanding of the material.* • *On time submission of assignments* • *Correct assignment work.* • *Success of explaining assignments.* • *Correct answers and analysis.*	***Task 3:*** *Designing a linear envelope program signals the muscles during contraction and relaxation (Demo and Report 2)*	[PT : 2 x (3 x 50")] • *Lectures and discussions [FF : 2 x (3 x 50")]* • *Independent Learning - Online or Offline via ITS Share [SA : 2 x (3 x 50")]* • *Structured Assignments [SS : 2 x (3 x 50")]*		*muscle signals during contraction and relaxation*	
6 - 7	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis gejala nonstationer pada sinyal neural. *Students are able to explain and analyze non-stationary symptoms of neural signals.*	• Kelengkapan dan kerapian hasil tugas. • Ketepatan menjelaskan pemahaman materi. • Ketepatan waktu pengumpulan tugas. • Kebenaran melaksanakan tugas. • Keberhasilan menjelaskan tugas.	**Non-tes :** **Tugas 4:** Perancangan program analisis domain frekuensi pada sinyal neural (Demo dan Laporan 3). ***Non-test :*** ***Task 4:***	• Kuliah dan diskusi [TM : 2 x (3 x 50")] • Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS [BM : 2 x (3 x 50")] • Penugasan Terstruktur		• Gejala nonstationary pada sinyal neural pada saat terjadi stimulus dan tidak • *Nonstationary symptoms in neural signals when there is a stimulus and not.*	**10**

		• Kebenaran jawaban dan analisis. • *Completeness and neatness of assignment results.* • *Accuracy in explaining understanding of the material.* • *On time submission of assignments* • *Correct assignment work.* • *Success of explaining assignments.* • *Correct answers and analysis.*	*Designing a frequency domain analysis program for neural signals (Demo and Report 3).*	[PT : 2 x (3 x 50")] • *Lectures and discussions [FF : 2 x (3 x 50")]* • *Independent Learning - Online or Offline via ITS Share [SA : 2 x (3 x 50")]* • *Structured Assignments [SS : 2 x (3 x 50")]*			
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** ***MID-SEMESTER EXAM***						**15**
9 - 10	Mahasiswa mampu menjelaskan analisa nonstationer data-data kinematik pada sistem pergerakan manusia. *Students are able to explain non-stationary analysis of kinematic data in human movement systems.*	• Ketepatan waktu pengumpulan tugas. • Kebenaran melaksanakan tugas. • Keberhasilan menjelaskan tugas. • Kebenaran jawaban dan analisis. . • *On time submission of assignments*	**Non-tes :** **Tugas 5:** Penjelasan mengenai sistem pergerakan manusia dan parameternya (Tugas Tertulis 2) **Tugas 6:**	• Kuliah dan diskusi [TM : 2 x (3 x 50")] • Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS [BM : 2 x (3 x 50")] • Penugasan Terstruktur		• Teknik sampling. • Estimasi titik. • Estimasi interval untuk rata-rata atau proporsi dari sebuah populasi dengan satu grup sampel. • Estimasi interval untuk rata-rata atau proporsi dari sebuah populasi	**15**

		• *Correct assignment work.* • *Success of explaining assignments.* • *Correct answers and analysis.*	Perancangan program ekstraksi parameter temporan dan joint angle dari data analisis Gait (Demo dan Laporan 4) ***Non-test :*** ***Task 5:*** *An explanation of the human movement system and its parameters (Written Assignment 2)* ***Task 6:*** *The design of the extraction program for temporal parameters and joint angle from Gait analysis data (Demo and Report 4)*	[PT : 2 x (3 x 50")] • *Lectures and discussions [FF : 2 x (3 x 50")]* • *Independent Learning - Online or Offline via ITS Share [SA : 2 x (3 x 50")]* • *Structured Assignments [SS : 2 x (3 x 50")]*		dengan dua grup sampel. • *Sampling technique.* • *Point estimation.* • *Interval estimation for averages or proportions of a population with one sample group.* • *Interval estimation for averages or proportions of a population with two sample groups.*	

11 -12	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep transformasi matematik yang digunakan untuk menganalisis sinyal nonstationer. *Students are able to explain the mathematical transformation concept used to analyze non-stationary signals.*	• Ketepatan waktu pengumpulan tugas. • Kebenaran melaksanakan tugas. • Keberhasilan menjelaskan program. • Kebenaran jawaban dan analisis. . • *On time submission of assignments* • *Correct assignment work.* • *Success of explaining programs.* *Correct answers and analysis.*	**Non tes:** **Tugas 7:** Program transformasi wavelet dengan sinyal masukan berupa sinyal biomedik (Demo dan Laporan 5) ***Non-test:*** ***Task 7:*** *Program a wavelet transformation with an input signal in the form of a biomedical signal (Demo and Report 5)*	• Kuliah dan diskusi [TM : 2 x (3 x 50")] • Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS [BM : 2 x (3 x 50")] • Penugasan Terstruktur [PT : 2 x (3 x 50")] • *Lectures and discussions [FF : 2 x (3 x 50")]* • *Independent Learning - Online or Offline via ITS Share [SA : 2 x (3 x 50")]* • *Structured Assignments [SS : 2 x (3 x 50")]*		• Transformasi matematis untuk analisa nonstasioner: - Transformasi wavelet - Wigner-Ville • *Mathematical transformations for non-stationary analysis:* *- Wavelet transformation* *- Wigner-Ville*	**10**

13-15	Mahasiswa mampu melakukan keterampilan proses analisa sinyal nonstationer dan mendesain system pengolahan untuk mendapatkan ekstraksi parameter dari sinyal biomedik. *Students are able to perform non-stationary signal analysis process skills and design a processing system to obtain parameter extraction from biomedical signals.*	● Ketepatan waktu pengumpulan tugas. ● Kebenaran melaksanakan tugas. ● Keberhasilan menjelaskan program. ● Kebenaran jawaban dan analisis. . ● *On time submission of assignments* ● *Correct assignment work.* ● *Success of explaining programs.* ● *Correct answers and analysis.*	**Tugas 8:** Perancangan program ekstransi parameter dari sinyal biomedik (Demo dan Laporan 6) ***Task 8:*** *Design a parameter extraction program from a biomedical signal (Demo and Report 6)*	● Kuliah dan diskusi [TM : 2 x (3 x 50")] ● Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS [BM : 2 x (3 x 50")] ● Penugasan Terstruktur [PT : 2 x (3 x 50")] ● *Lectures and discussions [FF : 2 x (3 x 50")]* ● *Independent Learning - Online or Offline via ITS Share [SA : 2 x (3 x 50")]* ● *Structured Assignments [SS : 2 x (3 x 50")]*		● Analisa sinyal biomedis: - Heart Rate Variability (HRV) - PCG - EEG - EMG - Kinematik ● *Biomedical signal analysis:* *- Heart Rate Variability (HRV)* *- PCG* *- EEG* *- EMG* *- Kinematic*	**10**
16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***FINAL-SEMESTER EXAM***						**15**

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

RP MK APTEKTRANSIDI

	NAMA UNIVERSITAS **NAMA FAKULTAS** **NAMA DEPARTEMEN** **NAMA PRODI: S1 /**				
MATA KULIAH	**KODE**	**Rumpun MK**	**BOBOT (sks)**	**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan**
Aplkasi Teknologi dan Transformasi Digital (APTEKTRANSIDI)	**Kode MK** UG234916	**SPKB**	**3 SKS**	**6 dan 7**	23 – July - 2023
OTORISASI	**Pengembang RP**	**Koordinator RMK**	**Ka SPKB**		
	1. Deti Rahmawati, S.IP.,M.T. 2. Dra. Sukriyah Kustanti Moerad, MSi.	Dra. Sukriyah Kustanti Moerad, MSi	Dr. Didik Khusnul Arif, SSi., MSi		

Capaian Pembelajaran (CP)

CPL-PRODI

CPL	Deskripsi CPL
CPL 1	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreatifitas dan inovasi, ekselensi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal.
CPL 3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi.

CP MK

CP MK	Deskripsi CPMK

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>CPMK 1</td><td>Mahasiswa paham mengenai garis besar perkuliahan dari awal sampai akhir, mampu memahami Pengetahuan dan Konsep Literasi Digital dengan berfikir secara sistematis dalam menyelesaikan permasalahan umum dengan baik dan benar</td></tr>
<tr><td>CPMK 2</td><td>Mahasiswa Mampu mendayagunakan Pusat-Pusat penelitian baik lokal maupun nasional dengan Aplikasi Teknologi serta Produk Inovasi yang berdaya saing</td></tr>
<tr><td>CPMK 3</td><td>Mampu memiliki wawasan konservasi terhadap sumber daya alam dan manusia dalam menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk kepentingan Pembangunan Berkelanjutan dengan Teori dan Konsep SDG’s.</td></tr>
<tr><td>CPMK 4</td><td>Mampu menyelesaikan pembuatan Proposal Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) dan program sejenis dalam menyiapkan project based inovasi dengan Luaran Proposal PKM (Artikel , Poster dan Video).</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td></td><td>Matriks CPL dan CPMK
<table>
<tr><th></th><th>CPL 1</th><th>CPL3</th></tr>
<tr><td>CPMK1</td><td>√</td><td></td></tr>
<tr><td>CPMK2</td><td>√</td><td>√</td></tr>
<tr><td>CPMK3</td><td></td><td>√</td></tr>
<tr><td>CPMK4</td><td></td><td>√</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Diskripsi Singkat MK</td><td>Mata Kuliah Aplikasi Teknologi dan Transformasi Digital (APTEKTRANSIDI) merupakan salah satu mata kuliah muatan Institut yang wajib diambil. Mata kuliah ini merupakan penciri ITS, yang akan memberikan inspirasi kepada mahasiswa dalam mengembangkan wawasan ilmu pengetahuan, teknologi dan produk inovasi yang berdaya saing serta bentuk aplikasinya di masyarakat dan lingkungan. Mahasiswa akan menerima materi 1) Pengetahuan dan Konsep Literasi Digital; 2) Teori Sistem dan Berpikir Sistemik; 3) Pengantar Artificial Intelligence dan Teknologi Science Technopark (STP); 4) Pengetahuan Roadmap Riset Nasional dan ITS ; 5) Pengetahuan dan Konsep Sustainable Development Goals (SDGs); 6) Pengetahuan Kreatif dan Inovatif; 7) Teknologi Opensource Aplikasi Mobile, E Comerce; serta 8) Pembuatan Proposal Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) dan program sejenis dalam menyiapkan project based inovasi beserta Luaran Proposal PKM (Artikel dan Video). Pada Akhir perkuliahan Mahasiswa mampu menyusun Proposal Program Kreatifitas Mahasiswa (PKM) berdasarkan pengetahuan yang sudah diberikan pada perkuliahan ini. Adapun Manfaat dari pembelajaran Mata Kuliah APTEKTRANSIDI adalah : Mahasiswa mampu menjelaskan, menerangkan dan mengimplementasikan persoalan-persoalan di masyarakat dan lingkungan dengan pendekatan Aplikasi Teknologi serta keahlian di bidang nya sesuai dengan prinsip di dalam materi ajar APTEKTRANSIDI</td></tr>
<tr><td>Pokok Bahasan / Bahan Kajian</td><td>Adapun materi dari mata kuliah Aplikasi Teknologi dan Transformasi Digital (APTEKTRANSIDI) adalah :</td></tr>
</table>

	1. Pengetahuan dan Konsep Literasi Digital 2. Teori Berpikir Sistem dan Transformasi Informasi 3. Pengantar *Artificial Intelligence* dan Pengetahuan Science Technopark (STP) 4. Pengetahuan Roadmap Riset ITS dan Nasional 5. Pengetahuan Kreatif Inovatif 6. Konsep SDGs (Sustainable Development Goals) 7. Teknologi Open Source dan Etika IT 8. Konsep Proposal Program Kreatif Mahasiswa (PKM)
Pustaka	**Utama:** 1. Digital Literacy : Tools and Methodologies for Information Society. Pier Casera Rivoltella, Universitas Cottolica del Sacro Cuore, Italy 2. Akhmad Hidayatno, "BERPIKIR SISTEM", Pola Pikir Untuk Pemahaman Masalah Yang Lebih baik. 2016. Universitay of Indonesia. 3. Gerakan Literasi Nasional, Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Jakarta, 2017 4. Buku Tim Pengembang Mata Kuliah Wawasan Teknologi dan Komunikasi Ilmiah , "Wawasan Teknologi & Komunikasi Ilmiah", ITS Press, Surabaya, 2015. 5. Alfred Watkins and Michel Ehst, "Science, Technology and Innovation: Capacity Building for Sustainable Growth and Poverty Reduction", The International Bank for Reconstruction and Development, Washington DC, 2008. 6. Frieder Meyer Krahmer, "Innovation and Sustainable Development-Lesson for Innovation Policies, " A Springer-Verlag Company, Heidelberg, 1998. 7. Buku : ARAHAN Pelaksanaan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan/SDGsTeam Leader Sekretariat SDGs Kementerian PPN/Bappenas, 1 Februari 2018, Alamat Kontak: Website : sdgs.bappenas.go.id **Pendukung :** 1. 2.
Media Pembelajaran	**Preangkat lunak :** / **Perangkat keras :**
Team Teaching	**DOSEN KELAS** / **TIM DOSEN DRPM** / **TIM DOSEN DKIST/STP** 1.Dra. Sukriyah Kustanti Moerad.MSi. 2. Dra, Endang Susilowati, M.Kes. 3. Deti Rahmawati, S.IP. M.T 4. Lienggar Rahardiantino, SE.,M.Sc. 5. Dr. Tridani Widyastuty, MSi.MT 6. Yudha Prasetyawan, ST. M.Eng.

	7. Gogor Arif Handiwibowo, ST.,MMT 8. Lissa Rosdianna ST.,MT 9. Zjahra Vianita Nugraheni, SSi.,MSi. 10. Dr.Ir. Hasan Ikhwani, MSc. 11. Dyah Savitri, ST.,MT 12. Dr. Irhamah SSi., MSi. 13. Dr. Atria Pradityana, ST. MT. 14. Ir.Nur Laili, MT.Ph.D 15. Ciptian Weried P, SST.,MT. 16. Ir. Joko Susilo, MT 17. Muhammad Hafiizh Imaaduddiin, MT.
Matakuliah syarat	

Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pemebelajaran (Sub-CP-MK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)	Dosen
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	
1	**CPMK1 :** Mampu memahami mengenai garis besar perkuliahan dari awal sampai akhir, mampu memahami Pengetahuan dan Konsep Literasi Digital dengan berfikir secara sistematis dalam menyelesaikan permasalahan umum dengan	Ketepatan mencari sumber informasi dalam menemukan macam-macam ide kreativitas mahasiswa yang mampu bersaing dalam kompetisi nasional Ketepatan menemukan peluang ide untuk program kreativitas mahasiswa	**Kriteria :** **Tugas :** • Membuat Analisis elemen penting dari digital citizenship, lalu membuat artikel mengenai hal tersebut. • Membuat contoh-contoh permasalah yang dapat diselesaikan dengan Pengetahuan Literasi Digital	**My ITS Classroom** **TM = 3x50 menit** **PT = 4 x 60”** **BM = 1x60”** **Metode pembelajaran:** Ceramah small Group Disscussion 2x 50 menit : Ceramah/Kuliah 1x50 menit : Dskusi , tanyajawab		Pengetahuan dan Konsep Literasi Digital	5%	**Dosen Kelas**

	baik dan benar Mahasiswa Mampu • Memahami garis besar perkuliahan • Mampu menjelaskan Pengetahuan dan Konsep Literasi Digital						
2	**CPMK1 :** Mampu paham mengenai garis besar perkuliahan dari awal sampai akhir, mampu memahami Pengetahuan dan Konsep Literasi Digital dengan berfikir secara sistematis dalam menyelesaikan permasalahan umum dengan baik dan benar	• Keterampilan menyusun pertanyaan survei sebagai kegiatan analisa Ide untuk PKM • Ketepatan dalam Mengintegrasikan data kualitatif atau kuantitatif sebagai problem untuk menentukan tugas individu	**Kriteria :** **Tugas :** Mampu menemukan contoh-contoh permasalah yang dapat diselesaikan dengan konsep system Membuat Tugas Individu Mencari Permasalahan yang diselesaikan dengan konsep berpikir system	**My ITS Classroom** **TM = 3x50 menit** **PT = 1 x 60”** **BM = 1x60”** Metode pembelajaran: Ceramah Small Group Disscussion 2x 50 menit : Ceamah/Kuliah 1x50 menit : Diskusi, tanyajawab dan pembangian kelompok	Teori Sistem dan Berpikir Sistemik Transformasi Informasi	**5%**	**Dosen Kelas**
3	**CPMK2:** Mampu mendayagunakan Pusat-Pusat	• Ketepatan mengidentifikasi ide dan diskusi kelompok	**Kriteria :** **Tugas :**	**My ITS Classroom**	Pengantar Artificial Intelligence/ AI dan	**5%**	**Dosen STP/ DKIST**

	penelitian baik lokal maupun nasional dengan Aplikasi Teknologi serta Produk Inovasi yang berdaya saing Mampu mendayagunakan Teknologi Artificial Intelegence /AI dan penggunaan AI Tools	untuk menganalisis Pengetahuan Science Technopark (STP) serta Pengantar Artificial Intelligence / AI dan penggunaan AI Tools (Chat GPT) • Ketepatan mengaplikasikan dan menggunakan AI Tools (Perplexity.ai, Scite.ai, Elicite.com, ChatGPT)	• Mampu menemukan contoh-contoh permasalah yang dapat diselesaikan dengan konsep Pengetahuan Science Techno Park (STP) • Mampu mengaplikasikan dan menggunakan AI Tools (Perplexity.ai, Scite.ai, Elicite.com, ChatGPT)	**TM = 3x50 menit** **PT = 1 x 60"** **BM = 1x60"** Metode pembelajaran: Ceramah Disscussion 2x 50 menit : Ceamah/Kuliah 1x50 menit : Diskusi /tanya jawab	Pengantar Science Technopark		
4	**CPMK2:** Mampu mendayagunakan Pusat-Pusat penelitian baik lokal maupun nasional dengan Aplikasi Teknologi serta Produk Inovasi yang berdaya saing Mahasiswa Mampu mendayagunakan Pusat-Pusat Penelitian di ITS dan Nasional	• Ketepatan mengenal pedoman penyusunan proposal PKM dan sejenisnya • Ketepatan melakukan analisa jenis-jenis PKM yang ada	**Kriteria :** **Tugas :** Mampu menemukan permasalahan yang ada di Pusat-Pusat Penelitian baik Nasional maupun penelitian di ITS	My ITS Classroom **TM = 3x50 menit** **PT = 1 x 60"** **BM = 1x60"** Metode pembelajaran: Ceramah Small Group Disscussion 2x 50 menit : Ceamah/Kuliah 1x50 menit : Diskus, tanya jawab		Pengetahuan Roadmap Riset Nasional dan ITS	**5%**	**Dosen DRPM**
5	**CPMK 3 :** Mampu memiliki	Ketepatan menganalisa dan diskusi dengan	**Kriteria :** **Tugas :**	**My ITS Classroom**		Teori dan Konsep Sustainable	**5%**	**Dosen Kelas**

	wawasan konservasi terhadap sumber daya alam dan manusia dalam menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk kepentingan Pembangunan Berkelanjutan dengan Teori dan Konsep SDG's.	kelompok untuk menemukan persoalan sesuai aspek dalam SDG's.	Mampu menemukan masing-masing contoh persoalan yang ada sesuai aspek dalam SDG's	**TM = 3x50 menit** **PT = 1 x 60"** **BM = 1x60"** Metode pembelajaran: Ceramah Small Group Disscussion 2x 50 menit : Ceamah/Kuliah 1x50 menit : Diskusi, tanya jawab	Development Goals (SDGs)		
6	**CPMK2:** Mahasiswa Mampu mendayagunakan Pusat-Pusat penelitian baik lokal maupun nasional dengan Aplikasi Teknologi serta Produk Inovasi yang berdaya saing	Ketepatan menganalisa melakukan diskusi dengan kelompok untuk menemukan persoalan penelitian sesuai aspek yang dipilih.	**Kriteria :** **Tugas :** Mampu menemukan hasil-hasil penelitian baik nasional, ITS, maupun internasional dengan pendekatan Inovasi	**My ITS Classroom** **TM = 3x50 menit** **PT = 1 x 60"** **BM = 1x60"** Metode pembelajaran: Ceramah Small Group Disscussion 2x 50 menit : Ceamah/Kuliah 1x50 menit : Diskusi, tanya jawab	Pengetahuan Roadmap Riset Nasional dan ITS	**5%**	**Dosen DRPM**
7	**CPMK2:** Mahasiswa		**Kriteria :** **Tugas :**	**My ITS Classroom**		**7,5%**	

	Mampu mendayagunakan Pusat-Pusat penelitian baik lokal maupun nasional dengan Aplikasi Teknologi serta Produk Inovasi yang berdaya saing dan **penggunaan AI Tools**	• Ketepatan melakukan analisis dan merumuskan diskusi dalam menyelesaikan permasalahan dengan pendekatan kreatif inovatif dengan menggunakan berbagai **Platform AI tools.** • Ketepatan mengaplikasikan dan menggunakan AI Tools (Perplexity.ai, Scite.ai, Elicite.com, ChatGPT)	• Mampu menemukan masing-masing contoh persoalan yang ada sesuai aspek kreatifitas dan inovatif • Mampu mengaplikasikan dan menggunakan AI Tools (Perplexity.ai, Scite.ai, Elicite.com, ChatGPT)	**TM = 3x50 menit** **PT = 1 x 60"** **BM = 1x60"** Metode pembelajaran: Ceramah Small Group Disscussion 2x 50 menit : Ceamah/Kuliah 1x50 menit : Diskusi kelompok	Pengetahuan Kreatif dan Inovatif		**Dosen STP / DKIST**
8	**CPMK 3:** Mahasiswa Mampu mendayagunakan Teknologi dan Produk Inovasi	• Ketepatan melakukan analisis dan mendiskusikan dengan kelompok dalam Menggunakan CMS Wordpress untuk membuat, Video, website/ web blog, serta Aplikasi Mobile E-Comerce.	**Kriteria :** **Tugas :** Mampu menggunakan Teknologi Opensource Dan Aplikasi mobile E Commerce untuk menyelesaikan permasalahan-persoalan di masyarakat dan lingkungan	**My ITS Classroom** **TM = 3x50 menit** **PT = 1 x 60"** **BM = 1x60"** Metode pembelajaran: Ceramah Small Group Disscussion 2x 50 menit : Ceamah/Kuliah 1x50 menit : Diskusi dan tanyajawab	Teknologi Opensource Aplikasi Mobile, E Comerce	**7,5%**	**Dosen Kelas**
9	**Mahasiswa Mampu mengerjakan Ujian Tengah Semester dengan baik dan tepat waktu**						

	3 x 50 menit **Dosen Kelas**						
10	Mampu memahami pengetahuan sosial dan teknologi di luar dalam rangka Kuliah Tamu **Kuliah Tamu dengan Dosen Kelas**						
11	**CPMK 4:** Mampu menyelesaikan pembuatan Proposal Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) dan program sejenis project based inovasi beserta Luaran Proposal PKM (Artikel , Poster dan Video).	Ketepatan menganalisis dan merumuskan dengan kelompok hasil kerja pembuatan Proposal PKM dengan PPT.	**Kriteria :** **Tugas :** Mampu melakukan diskusi kelompok dalam kelas untuk menghasilkan Topik Proposal PKM .	**My ITS Classroom** **TM = 3x50 menit** **PT = 1 x 60”** **BM = 1x60”** Metode pembelajaran: Small Group Disscussion 1 x 50 menit : Ceramah, 2 x 50 menit : Diskusi kelompok	Diskusi Pembimbingan Topik Proposal PKM sebagai Tugas Kelompok	**10%**	**Dosen Kelas**
12	**CPMK 4:** Mampu menyelesaikan pembuatan Proposal Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) dan program sejenis project based inovasi beserta Luaran Proposal PKM (Artikel , Poster dan Video).	Ketepatan menyusun rencana kebutuhan proposal dengan kelompok Hasil kerja pembuatan Proposal PKM.	**Kriteria :** **Tugas :** Mampu mempresentasikan Hasil Kerja kelompok dengan koordinasi yang baik, dan tepat waktu.	**My ITS Classroom** **TM = 3x50 menit** **PT = 1 x 60”** **BM = 1x60”** Metode pembelajaran: 3 x50 menit : Presentasi Tugas Kelompok	Presentasi Hasil Kerja Kelompok Proposal PKM dalam bentuk PPT	10%	**Dosen Kelas**

13	**CPMK 4:** Mampu menyelesaikan pembuatan Proposal Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) dan program sejenis Project Based inovasi beserta luaran Proposal PKM (Artikel, Poster, Video)	Ketepatan menyusun rencana kebutuhan-kebutuhan yang ada disesuaikan dengan jenis PKM yang ingin ditulis proposal dengan kelompok Hasil kerja pembuatan Proposal PKM.	**Kriteria :** **Tugas :** Mampu mempresentasikan Hasil Kerja kelompok dengan koordinasi yang baik, dan tepat waktu.	**My ITS Classroom** **TM = 3x50 menit** **PT = 1 x 60”** **BM = 1x60”** Metode pembelajaran: presentasi 3 x 50 menit :Presentasi Tugas Kelompok		Presentasi Hasil Kerja Kelompok Proposal PKM dalam bentuk PPT	**10%**	**Dosen Kelas**
14	**CPMK 4 :** Mampu menyelesaikan pembuatan Proposal Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) dan program sejenis project based inovasi beserta Luaran Proposal PKM (Artikel. Poster, Video)	Ketepatan menyusun dan menganalisis dengan diskusi dengan kelompok untuk pembuatan Artikel dan Poster Proposal PKM.	**Kriteria :** **Tugas :** Mampu menyelesaikan hasil kerja kelompok dalam bentuk Artikel dan Poster	**My ITS Classroom** **TM = 3x50 menit** **PT = 1 x 60”** **BM = 1x60”** Metode pembelajaran: 1 x 50 menit : Ceamah/Kuliah 2 x50 menit : Diskusi tugas kelompok		Pembimbingan Pembuatan Artikel dan Poster Proposal PKM	7,5%	**Dosen Kelas**
15	**CPMK 4:** Mampu menyelesaikan	Ketepatan menyusun proposal dengan kelompok untuk	**Kriteria :** **Tugas :**	**My ITS Classroom**		Pembimbingan Pembuatan Video dari Proposal PKM	7,5%	**Dosen Kelas**

	pembuatan Proposal Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) dan program sejenis project based inovasi beserta Luaran Proposal PKM (Poster).	membahas hasil kerja pembuatan video Proposal PKM.	Mampu menyelesaikan hasil kerja kelompok dalam bentuk Video Proposal PKM	**TM = 3x50 menit** **PT = 1 x 60"** **BM = 1x60"** Metode pembelajaran: 2x 50 menit : Ceamah/Kuliah 1x50 menit : Diskusi tugas kelompok			
16	**CPMK 4** : Mampu menyelesaikan pembuatan Proposal Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) dan program sejenis project based inovasi beserta Luaran Proposal PKM (Video).	Ketepatan menyusun proposal dengan kelompok untuk membahas hasil kerja pembuatan video Proposal PKM.	**Tugas :** Mampu melakukan Evaluasi Perkuliahan matakuliah APTEKTRANSIDI	**My ITS Classroom** S **TM = 3x50 menit** **PT = 1 x 60"** **BM = 1x60"** Metode pembelajaran: 2x 50 menit : Ceamah/Kuliah 1x50 menit : Diskusi tugas kelompok		Pengumpulan Proposal Akhir, Artikel, Poster dan Video dari PKM	**10%**	**Dosen Kelas**
Total							100%

Catatan :

1. **Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI)** adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. **CPL yang dibebankan pada mata kuliah** adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampulan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Document Code**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Agama Islam ***Islamic Study***	UG234901	SPKB *SPKB*	T=2	P=0	VII	15 Juli 2020 July 15th, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***		**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***	

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	S1 *S1*	Bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius *Believe in Almighty God and able to show a religious attitude*
	S2 *S2*	Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral dan etika Upholding humanity values in carrying out duties based on religion, morals and ethics
	S8 *S8*	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik *Internalizing academic values, norms and ethics*
	KU1 *KU1*	Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya *Able to apply logical, critical, systematic, and innovative thinking in the context of the development or implementation of science and technology that keep and apply humanities values in their field of expertise*

	KU2 *KU2*	Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur *Able to demonstrate independent, excellent and measurable performance*
	KU5 *KU5*	Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data *Able to make appropiate decisions in the context of problem solving in their area of expertise, based on the results of information and data analysis*
	KU11	Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam mengembangkan pengetahuan *Able to implement the principles of sustainability in developing knowledge*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1/Sub CPMK1 ***CLO 1/Sub CLO1***	Mampu menjelaskan esensi relasi manusia dengan Allah, dengan sesama manusia dan dengan lingkungan alam dalam paradigma Qur'ani (KK.1); *Able to explain the essence of human relations with Allah, with fellow humans and with the nature in a Qur'ani paradigm (KK.1);*
	CP MK 2/Sub CPMK2 ***CLO 2/Sub CLO2***	Mampu menyajikan hasil penelaahan konseptual dan/atau empiris terkait esensi dan urgensi nilai-nilai spiritualitas Islam sebagai salah satu determinan dalam pembangunan bangsa yang berkarakter (KK.2); *Able to present the results of conceptual and / or empirical studies related to the essence and urgency of Islamic spirituality values as one of the determinants in the development of a nation with character (KK.2);*
	CP MK 3/Sub CPMK3 ***CLO 3/Sub CLO3***	Mampu bersikap secara konsistensi terhadap koherensi pokok-pokok ajaran Islam sebagai implementasi Iman, Islam, dan Ihsan dalam membentuk Insan Kamil (KK.3); *Able to be consistent with the coherence of the principles of Islamic teachings as the implementation of Iman, Islam and Ihsan in forming Insan Kamil (KK.3);*
	CP MK 4/Sub CPMK4	Terampil menyajikan hasil kajian individual maupun kelompok mengenai suatu kasus (studi kasus) terkait kontribusi Islam dalam perkembangan peradaban dunia (KK.4);

	CLO 4/Sub CLO4	*Skilled in presenting the results of individual and group studies regarding a case (case study) related to the contribution of Islam in development of world civilization (KK.4);*
	CP MK 5/Sub CPMK5 ***CLO 5/Sub CLO5***	Terampil menganalisis permasalahan optimalisasi peran masjid sebagai pusat pengembangan budaya islam, dan wadah perwujudan kesejahteraan umat (KK.5). *Skilled in analyzing the problem of optimizing the role of the mosque as a center for the development of Islamic culture and a place to manifest prosperity of the ummah (KK.5).*
	CP MK 6/Sub CPMK6 ***CLO 6/Sub CLO6***	Mampu memahami esensi Pendidikan Agama Islam sebagai komponen Mata Kuliah Wajib Umum dan urgensinya sebagai nilainilai spiritualitas yang menjadi salah satu determinan dalam pembangunan karakter bangsa (P.1) *Able to understand the essence of Islamic Religious Education as a component of the General Compulsory Course and its urgency as spiritual values which are one of the determinants in the development of national character (P.1);*
	CP MK 7/Sub CPMK7 ***CLO 7/Sub CLO7***	Mampu menguasai substansi agama sebagai salah satu komponen dasar persatuan dan kesatuan bangsa dalam wadah Negara Kesatuan Republik Indonesia (P.2) *Able to master the substance of religion as one of the basic components of national unity and integrity within the NKRI (P.2);*
	CP MK 8/Sub CPMK8 ***CLO 8/Sub CLO8***	Mampu memahami korelasi sumber ajaran Islam dan kontekstualisasinya dalam kehidupan modern sebagai ajaran islam yang rahmatan lil alamin (P.3); *Able to understand the correlation of the sources of Islamic teachings and their contextualization in modern life as the Islamic teachings of rahmatan lil alamin (P.3);*
	CP MK 9/Sub CPMK9 ***CLO 9/Sub CLO9***	Mampu menguasai aplikasi konsep Islam tentang IPTEK, seni, sosial-budaya, politik, ekonomi, dan masalah kesejahteraan umat (P.4) *Able to master the application of Islamic concepts on science and technology, arts, socio-culture, politics, economics, and prosperity problems (P.4);*

	CP MK 10/Sub CPMK10 ***CLO 10/Sub CLO10***	Mampu memahami kontribusi Islam dalam perkembangan peradaban dunia, dan menguasai strategi optimalisasi peran dan fungsi masjid sebagai pusat pengembangan budaya Islam (P.5). *Able to understand the contribution of Islam in the development of world civilization, and to master the strategy of optimizing the role and function of mosques as a center for the development of Islamic culture (P.5).*

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	S 1 *S 1*	S 2 *S 2*	S 8 S 8	KU 1 *KU 1*	KU 2 *KU 2*	KU 5 *KU 5*	KU 11 *KU 11*
CPMK 1 *CLO 1*	✔	✔	✔	✔		✔	
CPMK 2 CLO 2	✔	✔	✔	✔		✔	
CPMK 3 CLO 3	✔	✔	✔	✔	✔		✔
CPMK 4 CLO 4	✔	✔	✔	✔	✔		✔
CPMK 5 CLO 5	✔	✔	✔		✔		✔
CPMK 6 CLO 6	✔	✔	✔				
CPMK 7 CLO 7	✔	✔	✔				
CPMK 8 CLO 8	✔	✔	✔				
CPMK 9 CLO 9	✔	✔	✔	✔		✔	✔
CPMK 10 CLO 10	✔	✔	✔	✔		✔	✔

Diskripsi Singkat MK ***Short Description of Course***	Mata kuliah Pendidikan Agama Islam ini merupakan mata kuliah wajib umum yang membahas dan mendalami materi-materi dengan substansi relasi manusia dengan Allah untuk mewujudkan generasi bertakwa dengan paradigma Qur'ani; relasi manusia dengan sesama manusia dalam rangka mengintegrasikan Iman, Islam dan Ihsan; serta relasi manusia dengan lingkungannya dalam rangka membumikan Islam untuk mewujudkan kesejahteraan. Dengan demikian lahirlah generasi religius, humanis, berwawasan luas dan memiliki kepedulian. *The Islamic Religious Education course is a general compulsory subject that discusses and explores materials with the substance of human relations with Allah to create a generation that is fearful with the Qur'anic paradigm; human relations with fellow human beings in order to integrate faith, Islam and Ihsan; and human relations with the environment in order to ground Islam to create prosperity. Thus was born a generation who religious, humanist, broad-minded and caring.*
Bahan Kajian: Materi pembelajaran ***Course Materials:***	1. Membangun Paradigma Qur'ani 2. Fitrah Manusia Bertuhan 3. Integrasi Iman, Islam dan Ihsan dalam Membentuk Insan Kamil 4. Agama Menjamin Kebahagiaan 5. Membumikan Islam di Indonesia 6. Islam Membangun Persatuan dalam Keberagaman 7. Efektifitas Pengelolaan Zakat dan Wakaf (Filantropi Islam) 8. Optimalisasi Peran dan Fungsi Masjid untuk Kesejarteraan Umat 9. Islam Menghadapi Tantangan Modernisasi (Islam dan IPTEKS) 10. Kontribusi Islam dalam Pengembangan Peradaban Dunia *1. Building Qur'anic Paradigm* *2. Believing in God as a Human Nature* *3. Integration of Faith, Islam and Ihsan in Forming Insan Kamil* *4. Religion Ensures Happiness* *5. Grounding Islam in Indonesia* *6. Islam Builds Unity in Diversity* *7. Effectiveness of Management of Zakat and Waqf (Islamic Philanthropy)* *8. Optimizing the Role and Function of Mosque for the prosperity of the Ummah* *9. Islam Faces the Challenges of Modernization (Islam and Science and Technology)*

	10. Contribution of Islam in the Development of World Civilization
Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** 1. Dirjen Pembelajaran dan Kemahasiswaan Kemenristekdikti, Pendidikan Agama Islam untuk Perguruan Tinggi, Jakarta, Dirjen Belmawa, 2016. Link download: https://lldikti11.ristekdikti.go.id 2. Wahyuddin, Pendidikan Agama Islam Membangun Karakter Mahasiswa di Perguruan Tinggi, Surabaya, ITS Press, 2019. ***3.*** Saifulloh, Moh, dkk, Pendidikan Agama Islam Membangun Karakter Madani, Surabayaa, CV Lentera Jannata, 2016 **Pendukung / *Supporting*:** 1. Zaenal Aushop, Asep . Islamic Character Building, Membangun Insan Kamil Cendekia Berakhlak Qurani, Bandung: Salamadani, 2014. 2. Razaq, Nasruddin, Dinnul Islam, Bandung, Al-Ma,arif, 2005. 3. Imarah, Muhammad, Islam dan Pluralitas Perbedaan dan Kemajemukan dalam Bingkai Persatuan, Jakarta, Gema Insani, 1999
Dosen Pengampu ***Lecturers***	ITS Islamics Team Lecturer
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	-

Mg ke/ *Week*	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)***	**Penilaian / *Assessment***		**Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]***		**Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]***	**Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)**
		Indikator / *Indicator*	**Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques***	**Tatap Muka / *In-class* (5)**	**Daring / *Online* (6)**		
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**			**(7)**	**(8)**
1-2	[C4,A2][Conceptual knowledge, Analyze]:	● Ketepatan menjelaskan relasi manusia dengan	Presentasi: ● Keterampilan presentasi.	● Kuliah Pengantar, Brainstorming	● Kuliah Pengantar, Brainstorming	● Pendahuluan Kontrak Kuliah	**10**

	● Mampu menjelaskan esensi relasi manusia dengan Allah, dengan sesama manusia dan dengan lingkungan alam sesuai paradigma Qur'ani *[C4, A2] [Conceptual knowledge, Analyze]:* ● *Able to explain the essence of human relations with Allah, with fellow humans and with the nature in a Qur'ani paradigm (KK.1);*	Allah, dengan sesama manusia, dan dengan alam sesuai paradigma Qur'ani ● Analisis dalam berfikir dan bersikap sesuai dengan paradigma Qur'ani terkait hubungan dengan Allah, sesama manusia, dan lingkungan alam ● *Accuracy in explaining human relations with Allah, with fellow humans, and with nature according to the Qur'anic paradigm* ● *Analysis in thinking and behaving in accordance with the Qur'anic paradigm regarding relationships with Allah, fellow humans, and the nature*	● Konten penjelasan. *Presentation:* ● *Presentation skills.* ● *Explanatory content.*	● Diskusi [TM: 2x(2sksx50")] ● Tugas 1: Membaca, menghafal surat tertentu dari Al-Qur'an dan mentoring ● Tugas 2: Membuat makalah (literer dan studi kasus) [PT+BM:(2+2)x(2x 60")] ● *Introductions, Brainstorming* ● *Discussion [TM: 2x (2sksx50 ")]* ● *Assignment 1: Read, memorize certain surah from the Al-Quran and mentoring*	● Diskusi MyITS-Classroom: sinkronous dan asinkronous [TM: 2x(2sksx50")] ● Tugas 1: Membaca, menghafal surat tertentu dari Al-Qur'an dan mentoring ● Tugas 2: Membuat makalah (literer dan studi kasus) [PT+BM:(2+2)x(2x60")] ● *Introductions, Brainstorming* ● *Discussion via MyITS Classroom: synchorous and asynchronous [TM: 2x (2sksx50 ")]*	● Membangun Paradigma Qur'ani Pustaka: Buku utama dan penunjang Link Referensi: https://lldikti11.ristekdikti.go.id ● *Introduction Study Contract* ● *Building a Qur'anic Paradigm* *Library: Main and supporting books* *Reference Link: https://lldikti11.ristekdikti.go.id*	

				● *Assignment 2: Make a paper (literary and case study)* *[PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ")]*	● *Assignment 1: Read, memorize certain surah from the Al-Quran and mentoring* ● *Assignment 2: Make a paper (literary and case study)* *[PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ")]*		
3-4	[C4,P2,A3][Conceptual knowledge, Analyze]: ● Mahasiswa mampu menjelaskan esensi dan urgensi nilai-nilai spiritualitas Islam secara konseptual dan empiris sebagai salah satu pondasi pembangunan bangsa yang berkarakter ● Mampu menjelaskan dan menganalisi secara konsistensi terhadap koherensi pokok-pokok ajaran Islam sebagai implementasi Iman, Islam,	● Ketepatan menjelaskan esensi dan urgensi nilainilai spiritualitas Islam dalam membangun karakter bangsa ● Ketepatan menjelaskan konsep Iman, Islam, dan Ihsan secara baik dan benar sebagai upaya membentuk Insan kamil ● Ketrampilan dalam mengalisis dan mengimplementasikan esensi ajaran islam,	Presentasi Makalah: ● Keterampilan presentasi. ● Konten penjelasan Tes lisan: ● Keterampilan membaca dan menghafalan Al-Qur'an *Paper Presentation:* ● *Presentation skills.* ● *Explanatory content*	● Kuliah ● Diskusi Kelompok ● Presentasi Tugas [TM: 2x(2sksx50")] ● Tugas 1: Membaca, menghafal surat tertentu dari AlQur'an dan mentoring ● Tugas 2: Membuat makalah (literer dan studi kasus)	● Kuliah ● Diskusi Kelompok ● Presentasi Tugas MyITS-Classroom: sinkronous dan asinkronous; [TM: 2x(2x50")] ● Tugas 1: Membaca, menghafal surat tertentu dari AlQur'an dan mentoring	● Fitrah Manusia Bertuhan ● Integrasi Iman, Islam dan Ihsan dlm membangun Insan Kamil Pustaka: Buku utama dan penunjang Link Buku Referensi: https://lldikti11.ris tekdikti.go.id ● *Believe in God as Human Nature*	**10**

	dan Ihsan dalam membentuk Insan Kamil *[C4, P2, A3] [Conceptual knowledge, Analyze]:* ● *Students are able to explain the essence and urgency of Islamic spirituality values conceptually and empirically as one of the foundations for building a nation with character* ● *Able to explain and analyze consistency to the coherence of the principles of Islamism as the implementation of Faith, Islam and Ihsan in forming Insan Kamil*	iman, dan ihsan dalam kehidupan sehari-hari ● *Accuracy in explaining the essence and urgency of Islamic spirituality values in building national character* ● *Accuracy in explaining the concepts of Iman, Islam, and Ihsan properly and correctly as an effort to form an individual* ● *Skills in analyzing and implementing the essence of Islam, faith, and ihsan in daily life*	*Oral test:* ● *Skills to read and memorize Al-Qur'an*	[PT+BM:(2+2)x(2x60")] ● *Presentation* ● *Group discussion* ● *Presentation of Assignments* *[TM: 2x (2sksx50 ")]* ● *Task 1: Reading, memorizing certain surah from the AlQuran and mentoring* ● *Task 2: Make a paper (literary and case study)* *[PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ")]*	● Tugas 2: Membuat makalah (literer dan studi kasus) [PT+BM:(2+2)x(2x60")] ● *Presentation* ● *Group discussion* ● *Task Presentation via MyITS-Classroom: synchronous and asynchronous;* *[TM: 2x (2x50 ")]* ● *Task 1: Reading, memorizing certain surah from the AlQuran and mentoring* ● *Task 2: Writing papers (literary and case studies)*	● *Integration of Faith, Islam and Ihsan in building Insan Kamil* *References: Main and supporting books* *Reference Book Link: https://lldikti11.ristekdikti.go.id*	

					[PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ")]		
5-6	[C4,P3,A3] [Conceptual knowledge, Analyze]: ● Mampu memahami bahwa agama sebagai sumber kebahagiaan dan dapat menerapkan dalam kehidupan modern ● Mampu memahami konsep dan strategi membumikan Islam di Indonesia dengan menerapkan ajaran islam yang rahmatan lil alamin *[C4, P3, A3] [Conceptual knowledge, Analyze]:* ● *Able to understand that religion is a source of happiness and can apply it in modern life* ● *Able to understand concepts and strategies of grounding Islam in Indonesia by applying the Islamic teachings that rahmatan lil alamin*	● Ketepatan menjelaskan bahwa agama dapat menjamin kebahagiaan dan dapat menerapkan dalam kehidupan modern ● Ketepatan menjelaskan strategi membumikan Islam di Indonesia ● Ketepatan memberikan contoh kontekstualisasi ajaran Islam rahmatan lil alamin dalam kehidupan modern ● *Accuracy in explaining that religion can guarantee happiness and can be applied in modern life* ● *Accuracy in explaining the strategy for*	Presentasi Makalah: ● Keterampilan presentasi. ● Konten penjelasan. Tes lisan: ● Ketrampilan membaca dan menghafalan Al-Qur'an *Paper Presentation:* ● *Presentation skills.* ● *Explanatory content.* *Oral test:* ● *Skills to read and memorize Al-Qur'an*	● Kuliah ● Diskusi Kelompok ● Presentasi Tugas [TM: 2x(2sksx50")] ● Tugas 1: Membaca, menghafal surat tertentu dari AlQur'an dan mentoring ● Tugas 2: Membuat makalah (literer dan studi kasus) [PT+BM:(2+2)x(2x60")] ● *Presentation* ● *Group discussion Presentation Task [TM: 2x (2sksx50 ")]* ● *Task 1: Read, memorize certain letters*	● Kuliah ● Diskusi Kelompok ● Presentasi Tugas MyITS-Classroom: sinkronous dan asinkronous; [TM: 2x(2x50")] ● Tugas 1: Membaca, menghafal surat tertentu dari AlQur'an dan mentoring ● Tugas 2: Membuat makalah (literer dan studi kasus) [PT+BM:(2+2)x(2x60")] ● *Presentation* ● *Group discussion*	● Agama Menjamin Kebahagiaan ● Membumikan Islam di Indonesia Pustaka: Buku utama dan penunjang Link Buku Referensi: https://lldikti11.ristekdikti.go.id ● *Religion Ensures Happiness* ● *Ground Islam in Indonesia* *References: Main and supporting books* *Reference Book Link: https: //lldikti11.ristekdikti.go.id*	**10**

		grounding Islam in Indonesia ● *Accuracy in providing examples of the contextualization of Islam rahmatan lil alamin teachings in modern life*		*from the AlQuran and mentoring* ● *Task 2: Make a paper (literary and case study)* ● *[PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ")]*	● *MyITS-Classroom Task Presentation: synchronous and asynchronous; [TM: 2x (2x50 ")]* ● *Task 1: Read, memorize certain letters from the AlQuran and mentoring* ● *Task 2: Make a paper (literary and case study) [PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ")]*		
7	[C4,P3,A3] [Conceptual knowledge, Analyze]: ● Mampu menguasai substansi agama Islam sebagai salah satu komponen dasar dalam membangun persatuan dan kesatuan bangsa dalam wadah Negara	● Ketepatan menjelaskan substansi agama sebagai pemersatu bangsa dalam wadah NKRI ● Ketepatan menganalisis dan membuat solusi pemecahan masalah	Presentasi Makalah: ● Keterampilan presentasi. ● Konten penjelasan. Tes lisan: ● Ketrampilan membaca dan menghafalan Al-Qur'an	● Kuliah ● Diskusi Kelompok ● Presentasi Tugas [TM: 2x(2sksx50")] ● Tugas 1: Membaca, menghafal surat tertentu	● Kuliah ● Diskusi Kelompok ● Presentasi Tugas MyITS-Classroom: sinkronous dan asinkronous; [TM: 2x(2x50")]	● Islam Membangun Persatuan dalam Keberagaman Pustaka: Buku utama dan penunjang Link Referensi: https://lldikti11.ristekdikti.go.id	**5**

	Kesatuan Republik Indonesia *[C4, P3, A3] [Conceptual knowledge, Analyze]:* ● *Able to master the substance of Islam as one of the basic components in building national unity and integrity within NKRI*	terkait isu-isu agama dalam NKRI ● *Accuracy in explaining the substance of religion to unify nation in NKRI* ● *Accuracy in analyzing and providing solutions of problems related to religious issues in the Republic of Indonesia*	● *Paper presentation: Presentation skills.* ● *Explanatory content.* *Oral test:* ● *Skills to read and memorize the Qur'an*	dari AlQur'an dan mentoring ● Tugas 2: Membuat makalah (literer dan studi kasus) [PT+BM:(2+2)x(2x 60")] ● *Presentation* ● *Group discussion* ● *Presentation of Assignments* *[TM: 2x (2sksx50 ")]* ● *Task 1: Reading, memorizing certain surah from the AlQuran and mentoring* ● *Task 2: Make a paper (literary and case study)* ● *[PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ")]*	● Tugas 1: Membaca, menghafal surat tertentu dari AlQur'an dan mentoring ● Tugas 2: Membuat makalah (literer dan studi kasus) [PT+BM:(2+2)x(2x6 0")] ● *Presentation* ● *Group discussion* ● *Task Presentation via MyITS-Classroo m: synchronous and asynchronous;* *[TM: 2x (2x50 ")]* ● *Task 1: Reading, memorizing certain surah from the*	● *Islam Building Unity in Diversity* *References: Main and supporting books* *Link: https: //lldikti11.ris tekdikti.go.id*	

					AlQuran and mentoring ● *Task 2: Writing papers (literary and case studies)* ● *[PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ")]*		
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** ***MID-TERM EXAM***						**20**
9-10	[C4,P3,A3] [Conceptual knowledge, Analyze]: ● Mampu menguasai konsep zakat, infaq, shodaqoh dan wakaf dalam untuk kemaslahatan umat ● Mampu mengefektifkan mengelolah zakat, infaq, shodaqoh dan wakaf secara baik dan benar sesuai syariat Islam *[C4, P3, A3] [Conceptual knowledge, Analyze]:* ● *Able to master the concepts of zakat, infaq,*	● Ketepatan menjelaskan konsep zakat, infaq, shodaqoh dan wakaf untuk kemaslahatan umat ● Keterampilan menganalisis pengelolahn zakat, infaq, shodaqoh dan wakaf secara baik dan benar sesuai syariat Islam ● *Accuracy in explaining the concepts of zakat, infaq, shodaqoh and*	Presentasi Makalah: ● Keterampilan presentasi. ● Konten penjelasan. Tes lisan: ● Ketrampilan membaca dan menghafalan Al-Qur'an *Paper presentation:* ● *Presentation skills.* ● *Explanatory content.* *Oral test:*	● Kuliah ● Diskusi Kelompok ● Presentasi Tugas [TM: 2x(2sksx50")] ● Tugas 1: Membaca, menghafal surat tertentu dari AlQur'an dan mentoring ● Tugas 2: Membuat makalah (literer dan studi kasus) [PT+BM:(2+2)x(2x 60")]	● Kuliah ● Diskusi Kelompok ● Presentasi Tugas MyITS-Classroom: sinkronous dan asinkronous; [TM: 2x(2x50")] ● Tugas 1: Membaca, menghafal surat tertentu dari alQur'an dan mentoring ● Tugas 2: Membuat	● Efektifitas Pegelolahan Zakat dan Wakaf Pustaka: Buku utama dan penunjang Link Referensi: https://lldikti11.ristekdikti.go.id ● *The Effectiveness of Zakat and Waqf Management:* *Main and supporting books Reference*	**5**

	shodaqoh and waqf for the benefit of the ummah ● *Able to effectively manage zakat, infaq, shodaqoh and waqf properly and correctly according to Islamic law*	*waqf for the benefit of the people* ● *Skills to analyze the management of zakat, infaq, shodaqoh and waqf properly and correctly according to Islamic law*	● *Skills to read and memorize the Qur'an*	● *Presentation* ● *Group discussion* ● *Presentation of Assignments [TM: 2x (2sksx50 ")]* ● *Task 1: Reading, memorizing certain surah from the AlQuran and mentoring* ● *Task 2: Make a paper (literary and case study)* ● *[PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ")]*	makalah (literer dan studi kasus) [PT+BM:(2+2)x(2x60")] ● *Presentation* ● *Group discussions* ● *Presentation of MyITS-Classroom assignments: synchronous and asynchronous; [TM: 2x (2x50 ")]* ● *Task 1: Read, memorize certain letters from the Koran and mentoring* ● *Task 2: Make a paper (literary and case study) [PT + BM: (2 + 2) x (2x60")]*	*Link: https://lldikti11.ristekdikti.go.id*	
11-12	[C4,P3,A3] [Conceptual knowledge, Analyze]: ● Mampu menguasai strategi optimalisasi peran	● Ketepatan menjelaskan optimalisasi peran dan fungsi masjid sebagai pusat	Presentasi Makalah: ● Keterampilan presentasi. ● Konten penjelasan.	● Kuliah ● Diskusi Kelompok ● Presentasi Tugas	● Kuliah ● Diskusi Kelompok	● Optimalisasi Peran dan Fungsi Masjid untuk Kesejarteraan Umat	**5**

	dan fungsi masjid sebagai pusat mencetak kader dakwah dan pengembangan budaya Islam [C4, P3, A3] [Conceptual knowledge, Analyze]: ● Able to master the strategy of optimizing the role and function of the mosque as a center for producing da'wah cadres and developing Islamic culture	mencetak kader dakwah dan pengembangan budaya Islam ● Ketepatan menganalisis dan mengidentifikasi funsgi dan peran masjid sebagai pusat mencetak kader dakwah dan pengembangan budaya Islam ● *Accuracy in explaining the optimization of the role and function of the mosque as a center for producing da'wah cadres and developing Islamic culture* ● *The accuracy of analyzing and identifying the function and role of the mosque as a center for creating da'wah cadres and*	Tes lisan: ● Ketrampilan membaca dan menghafalan Al-Qur'an ● *Paper presentation: Presentation skills.* ● *Explanatory content.* *Oral test:* ● *Skills to read and memorize the Qur'an*	[TM: 2x(2sksx50")] ● Tugas 1: Membaca, menghafal surat tertentu dari AlQur'an dan mentoring ● Tugas 2: Membuat makalah (literer dan studi kasus) [PT+BM:(2+2)x(2x60")] ● *Presentation* ● *Group discussion* ● *Presentation of Assignments* *[TM: 2x (2sksx50")]* ● *Task 1: Reading, memorizing certain surah from the AlQuran and mentoring*	● Presentasi Tugas MyITS-Classroom: sinkronous dan asinkronous; [TM: 2x(2x50")] ● Tugas 1: Membaca, menghafal surat tertentu dari AlQur'an dan mentoring ● Tugas 2: Membuat makalah (literer dan studi kasus) [PT+BM:(2+2)x(2x60")] ● *Presentation* ● *Group discussion* ● *Task Presentation via MyITS-Classroom: synchronous and asynchronous;*	Pustaka: Buku utama dan penunjang Link Referensi: https://lldikti11.ristekdikti.go.id ● *Optimizing the Role and Function of the Mosque for the Welfare of the Ummah* *Library: Main and supporting books* *Reference Link: https://lldikti11.ristekdikti.go.id*	

		developing Islamic culture		• *Task 2: Make a paper (literary and case study)* • *[PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ")]*	*[TM: 2x (2x50 ")]* • *Task 1: Reading, memorizing certain surah from the AlQuran and mentoring* • *Task 2: Writing papers (literary and case studies)* • *[PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ")]*		
13-14	[C4,P3,A3] [Conceptual knowledge, Analyze]: • Mampu menguasai aplikasi konsep Islam tentang IPTEK, seni, sosial-budaya, politik, ekonomi dan masalah kesejahteraan umat dalam mengahadapi tantangan modernisasi *[C4, P3, A3] [Conceptual knowledge, Analyze]:*	• Ketepatan menjelaskan dan menganalisis konsep Islam tentang perkembangan IPTEK, seni, sosial budaya, politik dan ekonomi • Ketepatan mengidentifikasi dan mencarikan solusi yang tepat untuk menghadapi problematika modernitas terkait perkembangan iptek,	Presentasi Makalah: • Keterampilan presentasi. • Konten penjelasan. Tes lisan: • Ketrampilan membaca dan menghafalan Al-Qur'an *Paper presentation:* • *Presentation skills.*	• Kuliah • Diskusi Kelompok • Presentasi Tugas [TM: 2x(2sksx50")] • Tugas 1: Membaca, menghafal surat tertentu dari AlQur'an dan mentoring • Tugas 2: Membuat makalah	• Kuliah • Diskusi Kelompok • Presentasi Tugas MyITS-Classroom: sinkronous dan asinkronous; [TM: 2x(2x50")] • Tugas 1: Membaca, menghafal surat tertentu dari	Islam Menghadapi Tantangan Modernisasi Pustaka: Buku utama dan penunjang Link Referensi: https://lldikti11.ristekdikti.go.id *Islam Faces the Challenges of Modernization*	**10**

	● *Able to master the application of Islamic concepts about science and technology, arts, socio-culture, politics, economy and prosperity of ummah in facing the challenges of modernization*	sosial budaya, politik, ekonomi dsb ● *Accuracy in explaining and analyzing Islamic concepts regarding the development of science and technology, arts, socio-culture, politics and economics* ● *Accuracy in identifying and finding the right solution to deal with the problems of modernity related to the development of science and technology, socio-culture, politics, economy, etc.*	● *Explanatory content.* *Oral test:* ● *Skills to read and memorize the Qur'an*	(literer dan studi kasus) [PT+BM:(2+2)x(2x 60")] ● *Presentation* ● *Group discussion* ● *Presentation of Assignments [TM: 2x (2sksx50 ")]* ● *Task 1: Reading, memorizing certain surah from the AlQuran and mentoring* ● *Task 2: Make a paper (literary and case study)* ● *[PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ")]*	AlQur'an dan mentoring ● Tugas 2: Membuat makalah (literer dan studi kasus) [PT+BM:(2+2)x(2x6 0")] ● *Presentation* ● *Group discussion* ● *Task Presentation via MyITS-Classroo m: synchronous and asynchronous; [TM: 2x (2x50 ")]* ● *Task 1: Reading, memorizing certain surah from the AlQuran and mentoring* ● *Task 2:*	*References: Main and supporting books* *Reference Link: https: //lldikti11.ris tekdikti.go.id*	

					Writing papers (literary and case studies) ● *[PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ")]*		
15	[C4,P3,A3] [Conceptual knowledge, Analyze]: ● Mampu memahami kontribusi Islam dalam perkembangan peradaban dunia dengan spirit Islam *[C4, P3, A3] [Conceptual knowledge, Analyze]:* ● *Able to understand the contribution of Islam in the development of world civilization with the Islamic spirit*	● Ketepatan menjelaskan kontribusi Islam dalam perkembangan peradaban dunia ● Ketepatan menganalisis dan menyusun peta konsep terkait konstribusi Islam dalam perkembangan peradaban dunia dengan spirit Islam ● *Accuracy explaining the contribution of Islam in the development of world civilization* ● *Accuracy in analyzing and compiling concept maps related to the contribution of Islam in the*	Presentasi Makalah: ● Keterampilan presentasi. ● Konten penjelasan. Tes lisan: ● Ketrampilan membaca dan menghafalan Al-Qur'an *Paper Presentation:* ● *Presentation skills.* ● *Explanatory content.* *Oral test:* ● *Skills to read and memorize Al-Qur'an*	● Kuliah ● Diskusi Kelompok ● Presentasi Tugas [TM: 2x(2sksx50")] ● Tugas 1: Membaca, menghafal surat tertentu dari AlQur'an dan mentoring ● Tugas 2: Membuat makalah (literer dan studi kasus) [PT+BM:(2+2)x(2x60")] ● *Presentation* ● *Group discussion*	● Kuliah ● Diskusi Kelompok ● Presentasi Tugas MyITS-Classroom: sinkronous dan asinkronous; [TM: 2x(2x50")] ● Tugas 1: Membaca, menghafal surat tertentu dari AlQur'an dan mentoring ● Tugas 2: Membuat makalah (literer dan studi kasus) [PT+BM:(2+2)x(2x60")]	● Kontribusi Islam dalam Pengembangan Peradaban Dunia Pustaka: Buku utama dan penunjang Link Referensi: https://lldikti11.ristekdikti.go.id ● *Contribution of Islam in the Development of World Civilization* *References: Main and supporting books* *Reference Link: https://lldikti11.ristekdikti.go.id*	**5**

		development of world civilization with the Islamic spirit		● *Presentation of Assignments [TM: 2x (2sksx50 ")]* ● *Task 1: Reading, memorizing certain surah from the AlQuran and mentoring* ● *Task 2: Make a paper (literary and case study) [PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ")]*	● *Presentation* ● *Group discussion* ● *Task Presentation via MyITS-Classroom: synchronous and asynchronous; [TM: 2x (2x50 ")]* ● *Task 1: Reading, memorizing certain surah from the AlQuran and mentoring* ● *Task 2: Writing papers (literary and case studies)* ● *[PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ")]*		
16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL TERM EXAM						20

TM=Tatap Muka, PT=Penugasan Terstuktur, BM=Belajar Mandiri.

FF = Face to Face, SA = Structured Assignment, SS = Self Study.

Rencana Pembelajaran Semester

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
SUBDIREKTORAT KOORDINASI PERKULIAHAN BERSAMA

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER
LESSON PLAN

MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK	BOBOT (sks) CREDITS		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Pendidikan Agama Kristen	UG234902	SKPB	2 sks	0	VI/VII	7 Juli 2023
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION	**Dosen Pengembang RPS RPS Development Lecturer**		**Koordinator RMK**		**Ka SKPB**	
	Imanuel C.O. Suryoadi, S.Sos., M.Pd.K.		Aurelius Ratu, S.S., M.Hum.		Dr. Didik Khusnul Arif, M.Si.	

Capaian Pembelajaran	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK**	
	CPL 1	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreatifitas dan inovasi, ekselensi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal. *Able to exhibit a demeanor and personality that exemplifies devotion to the Divine, strong moral principles and honesty, a noble and virtuous nature, a caring and attentive stance towards societal and environmental matters, a profound respect for diverse cultures and inclusivity, maintaining law and order while prioritizing the welfare of the nation and its people, all*

		accomplished through creativity, innovation, exceptional skills, effective leadership, teamwork, and the capacity to attain optimal outcomes.
	CPL 3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi. *Capable of managing self-learning and developing oneself as a personal lifelong learner in order to compete at national and international levels and make a genuine contribution to problem solving by implementing information and communication technology while paying attention to sustainability principles and understanding technology-based entrepreneurship.*

	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK	
	CP MK 1	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan ajaran Kristen dengan benar mengenai hakikat manusia dan tanggung jawab sebagai umat beragama. *Students possess the capacity to comprehend and articulate Christian doctrines accurately pertaining to the essence of humanity and the obligations associated with being devout individuals*.
	CP MK 2	Mahasiswa mampu mengimplementasikan nilai-nilai ajaran Kristen dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara dalam hal kesadaran moral dan hukum dalam kehidupan bermasyarakat. *Students have the capacity to incorporate Christian teachings into their social and political lives by cultivating a strong sense of moral and legal consciousness.*
	CP MK 3	Mahasiswa memahami konsep IPTEKS dalam Kristen dan mampu mengintegrasikan iman, dan prilaku dalam bentuk toleransi dan kerukunan. *Students understand the concept of science and technology in Christianity and are able to integrate faith and behavior in the form of tolerance and harmony*
	CP MK 4	Mahasiswa mampu bersikap demokratis dan memiliki karakter Kristiani serta siap hidup dalam masyarakat melalui perspektif teologi kristen. *Students can develop democratic behavior and cultivate Christian character, enabling them to effectively integrate into society from a Christian theological standpoint.*

Peta CPL – CP MK

CPMK	CPL 1	CPL 3
CPMK 1	X	
CPMK 2	X	

	<table><tr><td>CPMK 3</td><td>X</td><td>X</td></tr><tr><td>CPMK 4</td><td>X</td><td></td></tr></table>
Diskripsi Singkat MK	Pendidikan Agama Kristen memberikan wawasan kepada mahasiswa untuk mengembangkan kepribadian yang utuh dan tangguh berlandaskan pada kebenaran Alkitab dan kehidupan bersama, serta menerapkan iptek secara bertanggungjawab. *Christian religious education provides insight to students to develop a complete, strong personality based on Biblical Truth and living together and apply science and technology responsibly.*
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	1. Agama dan Manusia, 2. Allah dalam Kepercayaan Kristen, 3. Manusia menurut Ajaran Kristen, 4. Etika dan Pembentukan Karakter Kriten, 5. Hubungan Iman Kristen dengan Ipteks, 6. Kerukunan Antar Umat Beragama, 7. Penjaga Ciptaan Allah, 8. Pergaulan Kristen *1. The connection between religion and humanity.* *2. The role of God in Christian faith.* *3. The understanding of human beings according to Christian teachings.* *4. Ethics' influence on shaping Christian character.* *5. The correlation between Christian faith and science and technology.* *6. Promoting harmony among different religions.* *7. Being stewards of God's creation.* *8. Christian community or fellowship.*
Pustaka	**Utama:** 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Kristen Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti 2. Daniel Nuhamara, dkk, 2016, “Pendidikan Agama Kristen untuk Perguruan Tinggi Umum”, RISTEKDIKTI, Jakarta **Pendukung:**

	1. Hans Kung, 1999, “Etika Global”, Pustaka Pelajar, Yogyakarta. 2. Henry C. Thiessen, 1995, “Teologi Sistimatika”, Gandum Mas, Malang. 3. Herman Bavinck, 2011, “Dogmatika Reformed 1: Prolegomena”, Momentum, Surabaya. 4. Herman Bavinck, 2011, “Dogmatika Reformed 2: Allah dan Penciptaan, Momentum, Surabya. 5. J. Verkuyl, 1992, “Etika Kristen Ras, Bangsa dan Negara”, BPK Gunung Mulia, Jakarta. 6. J. Verkuyl, 1992, “Etika Kristen Bagian Umum”, BPK Gunung Mulia, Jakarta. 7. John M. Frame, 2004, “Doktrin Pengetahuan Tentang Allah”. Literatur SAAT, Malang. 8. K. Bertens, 2011, “Etika”, Gramedia, Jakarta. 9. Kenneth Richard Samples, 2015, “Without a Doubt, Literatur”, SAAT, Malang. 10. Millard J. Erickson, 1999, “Teologi Kristen”, Gandum Mas, Malang. 11. Norman L. Geisler, 2015, “Etika Kristen” Literatur SAAT, Malang. 12. Norman L. Geisler & Frank Turek, 2016, “I Don’t Enough Faith To Be An Atheis”, Literatur SAAT, Malang. 13. Paul Enns, 2008, “The Moody Handbook of Theology”, Literatur SAAT, Malang 14. R. C. Sproul, 2012, “Kebenaran-Kebenaran Dasar Iman Kristen”, Literatur SAAT, Malang.
Dosen Pengampu	Tim Dosen Agama Kristen ITS: Imanuel C.O. Suryoadi, S.Sos., M.Pd.K.
Media Pembelajaran	Perangkat Lunak: My ITS Classroom Perangkat Keras: Laptop, LCD
Matakuliah syarat	-

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa;		Materi Pembelajaran	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Instrumen Penilaian & Teknik				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka (5)	Daring (6)	(7)	(8)
1 - 2	CPMK 1: Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan ajaran Kristen dengan benar mengenai hakikat manusia dan tanggung jawab sebagai umat beragama. ==== *Students possess the capacity to comprehend and articulate Christian doctrines accurately pertaining to the essence of humanity and the obligations associated with being devout individuals*.	1. Ketepatan dalam menjelaskan ajaran Kristen dengan benar ---------- *1. Accuracy in explaining Christian teachings correctly.*	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Nontes:** Observasi (Sikap) Unjuk Kerja (Tugas) ---------- • ***Assessment Instruments:*** *Rubric* • ***Technical Nontes:*** *Observation (Attitude) Performance (Task)*	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** Diskusi [(TM: 2 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] ---------- • ***Type:*** *Lecture* • ***Method:*** *Discussion*	• **Bentuk:** Kuliah tatap muka maya (via Zoom) • **Metode** Diskusi, Tanya Jawab [(TM: 2 minggu x (2sks x 150 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] ---------- • ***Type:*** *Zoom*	• **Materi Pembelajaran** 1. Agama dan Manusia • **Sumber Pustaka** 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Kristen Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti 2. Daniel Nuhamara, dkk, 2016, “Pendidikan Agama Kristen untuk Perguruan Tinggi Umum”, RISTEKDIKTI, Jakarta • **Sumber Pendukung:** 1. ….. ---------- • ***Learning Materials*** *1. The connection between religion and humanity.*	**0%**

				[(TM: 2 weeks x (2 credits x 50 minutes)] • ***Independent Study:*** *[(BM: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]*	*[(TM: 2 weeks x (2 credits x 150 minutes)]* • ***Independent Study*** *[(BM: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]*	***Library Resources*** 1. *Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Kristen Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti* 2. *Daniel Nuhamara, dkk, 2016, "Pendidikan Agama Kristen untuk Perguruan Tinggi Umum", RISTEKDIKTI, Jakarta* ***Supporting Resources*** 1. ….	
3-4	CPMK 1: Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan ajaran Kristen dengan benar mengenai hakikat manusia dan tanggung jawab sebagai umat beragama. ==== *Students possess the capacity to comprehend and articulate Christian doctrines accurately pertaining to the essence of*	1. Ketepatan dalam menjelaskan hakikat manusia sebagai umat beragama. ---------- 2. *The precision in describing the true nature of humans as religious beings*.	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Nontes:** Observasi (Sikap) Unjuk Kerja (Tugas) ---------- • ***Assessment Instruments:***	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** Diskusi [(TM: 2 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:**	• **Bentuk:** Kuliah tatap muka maya (via Zoom) • **Metode** Diskusi, Tanya Jawab [(TM: 2 minggu x (2sks x 150 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 2 minggu x (2sks x 60 menit)]	• **Materi Pembelajaran** 1. Allah dalam Kepercayaan Kristen • **Sumber Pustaka** 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Kristen Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti • **Sumber Pendukung:**	

	humanity and the obligations associated with being devout individuals.		*Rubric* • ***Technical Nontes:*** *Observation (Attitude) Performance (Task)*	[(PT: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] ---------- • ***Type:*** *Lecture* • ***Method:*** *Discussion [(TM: 2 weeks x (2 credits x 50 minutes)]* • ***Independent Study:*** *[(BM: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]*	• **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] ---------- • ***Type:*** *Zoom [(TM: 2 weeks x (2 credits x 150 minutes)]* • ***Independent Study*** *[(BM: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* a.	1. Henry C. Thiessen, 1995, "Teologi Sistimatika", Gandum Mas, Malang. 2. R. C. Sproul, 2012, "Kebenaran-Kebenaran Dasar Iman Kristen", Literatur SAAT, Malang. 3. John M. Frame, 2004, "Doktrin Pengetahuan Tentang Allah". Literatur SAAT, Malang. 4. Millard J. Erickson, 1999, "Teologi Kristen", Gandum Mas, Malang. ---------- ***Learning materials*** *1. The role of God in Christian faith.* ***Library Resources*** *1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Kristen Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti.* ***Supporting Resources***	

						1. *Henry C. Thiessen, 1995, "Teologi Sistimatika", Gandum Mas, Malang.* 2. *R. C. Sproul, 2012, "Kebenaran-Kebenaran Dasar Iman Kristen", Literatur SAAT, Malang.* 3. *John M. Frame, 2004, "Doktrin Pengetahuan Tentang Allah". Literatur SAAT, Malang.* 4. *Millard J. Erickson, 1999, "Teologi Kristen", Gandum Mas, Malang.*	
5-6	CP MK 2 Mahasiswa mampu mengimplementasikan nilai-nilai ajaran Kristen dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara dalam hal kesadaran moral dan hukum dalam kehidupan bermasyarakat. ==== *Students have the capacity to incorporate Christian teachings into their social and political lives by*	1. Ketepatan dalam menjelaskan hakikat Firman Tuhan. ---------- *1. Accuracy in explaining the essence of the Word of God*.	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Nontes:** Observasi (Sikap) Unjuk Kerja (Tugas) ---------- • ***Assessment Instruments:*** *Rubric* • ***Technical Nontes:***	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** Diskusi [(TM: 2 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 2 minggu x (2sks x 60 menit)]	• **Bentuk:** Kuliah tatap muka maya (via Zoom) • **Metode** Diskusi, Tanya Jawab [(TM: 2 minggu x (2sks x 150 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 2 minggu x	• **Materi Pembelajaran** 1. Manusia menurut Ajaran Kristen. • **Sumber Pustaka** 1. Daniel Nuhamara, dkk, 2016, "Pendidikan Agama Kristen untuk Perguruan Tinggi Umum", RISTEKDIKTI, Jakarta • **Sumber Pendukung:** 1. Henry C. Thiessen, 1995, "Teologi Sistimatika", Gandum Mas, Malang.	

	cultivating a strong sense of moral and legal consciousness.		*Observation (Attitude) Performance (Task)*	---------- • ***Type:*** *Lecture* • ***Method:*** *Discussion [(TM: 2 weeks x (2 credits x 50 minutes)]* • ***Independent Study:*** *[(BM: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]*	(2sks x 60 menit)] ---------- • ***Type:*** *Zoom [(TM: 2 weeks x (2 credits x 150 minutes)]* • ***Independent Study*** *[(BM: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]*	2. R. C. Sproul, 2012, "Kebenaran-Kebenaran Dasar Iman Kristen", Literatur SAAT, Malang. 3. Millard J. Erickson, 1999, "Teologi Kristen", Gandum Mas, Malang. ---------- ***Learning materials*** *1. The understanding of human beings according to Christian teachings.* ***Library Resources*** *1. Daniel Nuhamara, dkk, 2016, "Pendidikan Agama Kristen untuk Perguruan Tinggi Umum", RISTEKDIKTI, Jakarta.* ***Supporting Resources*** *1. Henry C. Thiessen, 1995, "Teologi Sistimatika", Gandum Mas, Malang.* *2. R. C. Sproul, 2012, "Kebenaran-Kebenaran Dasar Iman Kristen", Literatur SAAT, Malang.*	

						3. *Millard J. Erickson, 1999, "Teologi Kristen", Gandum Mas, Malang.*	
7	CP MK 2 Mahasiswa mampu mengimplementasikan nilai-nilai ajaran Kristen dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara dalam hal kesadaran moral dan hukum dalam kehidupan bermasyarakat. ==== *Students have the capacity to incorporate Christian teachings into their social and political lives by cultivating a strong sense of moral and legal consciousness.*	1. Ketepatan dalam menjelaskan nilai ke-Kristen-an bagi kehidupan masyarakat dan Negara. ---------- *1. The precision in elucidating the significance of Christian values for the well-being of society and the nation.*	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Nontes:** Observasi (Sikap) Unjuk Kerja (Tugas) ---------- • ***Assessment Instruments:*** *Rubric* • ***Technical Nontes:*** *Observation (Attitude)*	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** Diskusi [(TM: 1 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 1 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 1 minggu x (2sks x 60 menit)] ----------	• **Bentuk:** Kuliah tatap muka maya (via Zoom) • **Metode** Diskusi, Tanya Jawab [(TM: 1 minggu x (2sks x 150 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 1 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 1 minggu x (2sks x 60 menit)]	• **Materi Pembelajaran** 1. Etika dan Pembentukan Karakter Kristen. • **Sumber Pustaka** 1. Daniel Nuhamara, dkk, 2016, "Pendidikan Agama Kristen untuk Perguruan Tinggi Umum", RISTEKDIKTI, Jakarta • **Sumber Pendukung:** 1. J. Verkuyl, 1992, "Etika Kristen Ras, Bangsa dan Negara", BPK Gunung Mulia, Jakarta. 2. J. Verkuyl, 1992, "Etika Kristen Bagian Umum",	

			Performance (Task)	• ***Type:*** *Lecture* • ***Method:*** *Discussion [(TM: 1 week x (2 credits x 50 minutes)]* • ***Independent Study:*** *[(BM: 1 week x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 1 week x (2sks x 60 minutes)]*	---------- • ***Type:*** *Zoom [(TM: 1 week x (2 credits x 150 minutes)]* • ***Independent Study*** *[(BM: 1 week x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 1 week x (2sks x 60 minutes)]*	BPK Gunung Mulia, Jakarta. 3. Norman L. Geisler & Frank Turek, 2016, "I Don't Enough Faith To Be An Atheis", Literatur SAAT, Malang. ---------- ***Learning materials*** *1. Ethics' influence on shaping Christian character.* ***Library Resources*** *1. Daniel Nuhamara, dkk, 2016, "Pendidikan Agama Kristen untuk Perguruan Tinggi Umum", RISTEKDIKTI, Jakarta.* ***Supporting Resources*** *1. J. Verkuyl, 1992, "Etika Kristen Ras, Bangsa dan Negara", BPK Gunung Mulia, Jakarta.* *2. J. Verkuyl, 1992, "Etika Kristen Bagian Umum", BPK Gunung Mulia, Jakarta.*	

						3. *Norman L. Geisler & Frank Turek, 2016, "I Don't Enough Faith To Be An Atheis", Literatur SAAT, Malang.*	
8	Ujian Tengah Semester dan Evaluasi Tengah Semester **Instrumen Penilaian: Rubrik** **Teknik Penilaian: Tes Tertulis**						
9	CP MK 3 Mahasiswa memahami konsep IPTEKS dalam Kristen dan mampu mengintegrasikan iman, dan prilaku dalam bentuk toleransi dan kerukunan. === *Students understand the concept of science and technology in Christianity and are able to integrate faith and behavior in the*	1. Ketepatan dalam menjelaskan aspek-aspek moralitas Kristen dalam kehidupan masyarakat. ---------- *1. Being precise in elucidating the facets of Christian morality within societal existence.*	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Nontes:** Observasi (Sikap) Unjuk Kerja (Tugas) ---------- • ***Assessment Instruments:*** *Rubric*	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** Diskusi [(TM: 1 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 1 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 1 minggu	• **Bentuk:** Kuliah tatap muka maya (via Zoom) • **Metode** Diskusi, Tanya Jawab [(TM: 1 minggu x (2sks x 150 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 1 minggu x (2sks x 60 menit)]	• **Materi Pembelajaran** 1. Hubungan Iman Kristen dengan Ipteks. • **Sumber Pustaka** 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Kristen Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti. • **Sumber pendukung:**	

	form of tolerance and harmony.		• ***Technical Nontes:*** *Observation (Attitude) Performance (Task)*	x (2sks x 60 menit)] ---------- • ***Type:*** *Lecture* • ***Method:*** *Discussion [(TM: 1 week x (2 credits x 50 minutes)]* • ***Independent Study:*** *[(BM: 1 week x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 1 week x (2sks x 60 minutes)]*	• **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 1 minggu x (2sks x 60 menit)] ---------- • ***Type:*** *Zoom [(TM: 1 week x (2 credits x 150 minutes)]* • ***Independent Study*** *[(BM: 1 week x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 1 week x (2sks x 60 minutes)]*	1. J. Verkuyl, 1992, "Etika Kristen Ras, Bangsa dan Negara", BPK Gunung Mulia, Jakarta. 2. J. Verkuyl, 1992, "Etika Kristen Bagian Umum", BPK Gunung Mulia, Jakarta 3. Norman L. Geisler, 2015, "Etika Kristen" Literatur SAAT, Malang. ---------- ***Learning materials*** *1. The correlation between Christian faith and science and technology.* ***Library Resources*** *1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Kristen Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti.* ***Supporting Resources*** *1. J. Verkuyl, 1992, "Etika Kristen Ras, Bangsa dan Negara", BPK Gunung Mulia, Jakarta.*	

						2. *J. Verkuyl, 1992, "Etika Kristen Bagian Umum", BPK Gunung Mulia, Jakarta.* 3. *Norman L. Geisler, 2015, "Etika Kristen" Literatur SAAT, Malang.*	
10	CP MK 3 Mahasiswa memahami konsep IPTEKS dalam Kristen dan mampu mengintegrasikan iman, dan prilaku dalam bentuk toleransi dan kerukunan. === *Students understand the concept of science and technology in Christianity and are able to integrate faith and behavior in the form of tolerance and harmony.*	1. Ketepatan dalam menjelaskan pentingnya toleransi dan kerukunan. ---------- *1. Being precise in elucidating the significance of tolerance and peaceful coexistence.*	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Nontes:** Observasi (Sikap) Unjuk Kerja (Tugas) ---------- • ***Assessment Instruments:*** *Rubric* • ***Technical Nontes:*** *Observation (Attitude)*	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** Diskusi [(TM: 1 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 1 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 1 minggu x (2sks x 60 menit)] ----------	• **Bentuk:** Kuliah tatap muka maya (via Zoom) • **Metode** Diskusi, Tanya Jawab [(TM: 1 minggu x (2sks x 150 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 1 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 1 minggu x (2sks x 60 menit)]	• **Materi Pembelajaran** 1. Hubungan Iman Kristen dengan Ipteks. • **Sumber Pustaka** 2. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Kristen Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti. • **Sumber pendukung:** 1. J. Verkuyl, 1992, "Etika Kristen Ras, Bangsa dan Negara", BPK Gunung Mulia, Jakarta. 2. J. Verkuyl, 1992, "Etika Kristen Bagian Umum",	

			Performance (Task) •	• ***Type:*** *Lecture* • ***Method:*** *Discussion [(TM: 1 week x (2 credits x 50 minutes)]* • ***Independent Study:*** *[(BM: 1 week x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 1 week x (2sks x 60 minutes)]* •	---------- • ***Type:*** *Zoom [(TM: 1 week x (2 credits x 150 minutes)]* • ***Independent Study*** *[(BM: 1 week x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 1 week x (2sks x 60 minutes)]* •	BPK Gunung Mulia, Jakarta. 3. Norman L. Geisler, 2015, "Etika Kristen" Literatur SAAT, Malang. ---------- ***Learning materials*** *1. The correlation between Christian faith and science and technology.* ***Library Resources*** *1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Kristen Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti.* ***Supporting Resources*** *1. J. Verkuyl, 1992, "Etika Kristen Ras, Bangsa dan Negara", BPK Gunung Mulia, Jakarta.* *2. J. Verkuyl, 1992, "Etika Kristen Bagian Umum", BPK Gunung Mulia, Jakarta.* *3. Norman L. Geisler, 2015, "Etika Kristen"*	

						Literatur SAAT, Malang.	
11	CP MK 3 Mahasiswa memahami konsep IPTEKS dalam Kristen dan mampu mengintegrasikan iman, dan prilaku dalam bentuk toleransi dan kerukunan. === *Students understand the concept of science and technology in Christianity and are able to integrate faith and behavior in the form of tolerance and harmony..*	1. Ketepatan dalam menjelaskan kaitan iman, prilaku dalam konteks IPTEKS. ---------- *1. Being precise in clarifying the connection between faith and behavior within the framework of science and technology (IPTEKS).*	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Nontes:** Observasi (Sikap) Unjuk Kerja (Tugas) ---------- • ***Assessment Instruments:*** *Rubric* • ***Technical Nontes:*** *Observation (Attitude)*	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** Diskusi [(TM: 1 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 1 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 1 minggu x (2sks x 60 menit)] ----------	• **Bentuk:** Kuliah tatap muka maya (via Zoom) • **Metode** Diskusi, Tanya Jawab [(TM: 1 minggu x (2sks x 150 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 1 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 1 minggu x (2sks x 60 menit)]	• **Materi Pembelajaran** 1. Kerukunan Antar Umat Beragama • **Sumber Pustaka** 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Kristen Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti. • **Sumber pendukung:** 1. J. Verkuyl, 1992, "Etika Kristen Ras, Bangsa dan Negara", BPK Gunung Mulia, Jakarta.	

			Performance (Task) •	• ***Type:*** *Lecture* • ***Method:*** *Discussion [(TM: 1 week x (2 credits x 50 minutes)]* • ***Independent Study:*** *[(BM: 1 week x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 1 week x (2sks x 60 minutes)]* •	---------- • ***Type:*** *Zoom [(TM: 1 week x (2 credits x 150 minutes)]* • ***Independent Study*** *[(BM: 1 week x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 1 week x (2sks x 60 minutes)]* •	2. J. Verkuyl, 1992, "Etika Kristen Bagian Umum", BPK Gunung Mulia, Jakarta 3. Norman L. Geisler, 2015, "Etika Kristen" Literatur SAAT, Malang. ---------- ***Learning materials*** *1. Promoting harmony among different religions.* ***Library Resources*** *1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Kristen Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti.* ***Supporting Resources*** *1. J. Verkuyl, 1992, "Etika Kristen Ras, Bangsa dan Negara", BPK Gunung Mulia, Jakarta.* *2. J. Verkuyl, 1992, "Etika Kristen Bagian Umum", BPK Gunung Mulia, Jakarta.* *3. Norman L. Geisler, 2015, "Etika Kristen"*	

						Literatur SAAT, Malang.	
12	CP MK 3 Mahasiswa memahami konsep IPTEKS dalam Kristen dan mampu mengintegrasikan iman, dan prilaku dalam bentuk toleransi dan kerukunan. === *Students understand the concept of science and technology in Christianity and are able to integrate faith and behavior in the form of tolerance and harmony.*	1. Ketepatan dalam menjelaskan iman Kristen dalam kaitan dengan kebudayaan. ---------- *1. Being precise in elucidating the connection between Christian faith and culture.*	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Nontes:** Observasi (Sikap) Unjuk Kerja (Tugas) ---------- • ***Assessment Instruments:*** *Rubric* • ***Technical Nontes:*** *Observation (Attitude)*	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** Diskusi [(TM: 1 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 1 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 1 minggu x (2sks x 60 menit)] ----------	• **Bentuk:** Kuliah tatap muka maya (via Zoom) • **Metode** Diskusi, Tanya Jawab [(TM: 1 minggu x (2sks x 150 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 1 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 1 minggu x (2sks x 60 menit)]	• **Materi Pembelajaran** 1. Kerukunan Antar Umat Beragama • **Sumber Pustaka** 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Kristen Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti. • **Sumber pendukung:** 1. J. Verkuyl, 1992, "Etika Kristen Ras, Bangsa dan Negara", BPK Gunung Mulia, Jakarta.	

			Performance (Task) •	• ***Type:*** *Lecture* • ***Method:*** *Discussion [(TM: 1 week x (2 credits x 50 minutes)]* • ***Independent Study:*** *[(BM: 1 week x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 1 week x (2sks x 60 minutes)]* •	---------- • ***Type:*** *Zoom [(TM: 1 week x (2 credits x 150 minutes)]* • ***Independent Study*** *[(BM: 1 week x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 1 week x (2sks x 60 minutes)]* •	2. J. Verkuyl, 1992, "Etika Kristen Bagian Umum", BPK Gunung Mulia, Jakarta 3. Norman L. Geisler, 2015, "Etika Kristen" Literatur SAAT, Malang. ---------- ***Learning materials*** *1. Promoting harmony among different religions.* ***Library Resources*** *1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Kristen Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti.* ***Supporting Resources*** *1. J. Verkuyl, 1992, "Etika Kristen Ras, Bangsa dan Negara", BPK Gunung Mulia, Jakarta.* *2. J. Verkuyl, 1992, "Etika Kristen Bagian Umum", BPK Gunung Mulia, Jakarta.*	

						3. *Norman L. Geisler, 2015, "Etika Kristen" Literatur SAAT, Malang.*	
13	CP MK 4 Mahasiswa mampu bersikap demokratis dan memiliki karakter Kristiani serta siap hidup dalam masyarakat melalui perspektif teologi kristen. === *Students can develop democratic behavior and cultivate Christian character, enabling them to effectively integrate into society from a Christian theological standpoint.*	1. Ketepatan dalam menjelaskan perspektif teologi Kristen mengenai politik dan demokrasi. ---------- *1. Being precise in elucidating the Christian theological viewpoint regarding politics and democracy.*	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Nontes:** Observasi (Sikap) Unjuk Kerja (Tugas) ---------- • ***Assessment Instruments:*** *Rubric* • ***Technical Nontes:*** *Observation (Attitude)*	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** Diskusi [(TM: 1 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 1 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 1 minggu x (2sks x 60 menit)] ----------	• **Bentuk:** Kuliah tatap muka maya (via Zoom) • **Metode** Diskusi, Tanya Jawab [(TM: 1 minggu x (2sks x 150 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 1 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 1 minggu x (2sks x 60 menit)]	• **Materi Pembelajaran** 1. Penjaga Ciptaan Allah • **Sumber Pustaka** 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Kristen Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti. • **Sumber pendukung:** 1. J. Verkuyl, 1992, "Etika Kristen Ras, Bangsa dan Negara", BPK Gunung Mulia, Jakarta. 2. J. Verkuyl, 1992, "Etika Kristen Bagian Umum",	

			Performance (Task) •	• ***Type:*** *Lecture* • ***Method:*** *Discussion [(TM: 1 week x (2 credits x 50 minutes)]* • ***Independent Study:*** *[(BM: 1 week x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 1 week x (2sks x 60 minutes)]* •	---------- • ***Type:*** *Zoom [(TM: 1 week x (2 credits x 150 minutes)]* • ***Independent Study*** *[(BM: 1 week x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 1 week x (2sks x 60 minutes)]* •	BPK Gunung Mulia, Jakarta 3. Norman L. Geisler, 2015, "Etika Kristen" Literatur SAAT, Malang. ---------- ***Learning materials*** *1. Being stewards of God's creation.* ***Library Resources*** *1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Kristen Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti.* ***Supporting Resources*** *1. J. Verkuyl, 1992, "Etika Kristen Ras, Bangsa dan Negara", BPK Gunung Mulia, Jakarta.* *2. J. Verkuyl, 1992, "Etika Kristen Bagian Umum", BPK Gunung Mulia, Jakarta.* *3. Norman L. Geisler, 2015, "Etika Kristen" Literatur SAAT, Malang.*	

14 - 15	CP MK 4 Mahasiswa mampu bersikap demokratis dan memiliki karakter Kristiani serta siap hidup dalam masyarakat melalui perspektif teologi kristen. === *Students can develop democratic behavior and cultivate Christian character, enabling them to effectively integrate into society from a Christian theological standpoint.*	1. Ketepatan dalam menjelaskan implemtasi kehidupan beriman Kristen dalam masyarakat post-Modern. ---------- *1. Accuracy in explaining the implementation of Christian faith in post-Modern society.*	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Nontes:** Observasi (Sikap) Unjuk Kerja (Tugas) ---------- • ***Assessment Instruments:*** *Rubric* • ***Technical Nontes:*** *Observation (Attitude) Performance (Task)* •	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** Diskusi [(TM: 2 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] ---------- • ***Type:*** *Lecture* • ***Method:*** *Discussion [(TM: 2 weeks x (2 credits x 50 minutes)]* • ***Independent Study:*** *[(BM: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT:*	• **Bentuk:** Kuliah tatap muka maya (via Zoom) • **Metode** Diskusi, Tanya Jawab [(TM: 2 minggu x (2sks x 150 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] ---------- • ***Type:*** *Zoom [(TM: 2 weeks x (2 credits x 150 minutes)]* • ***Independent Study*** *[(BM 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT:*	• **Materi Pembelajaran** 1. Pergaulan Kristen. • **Sumber Pustaka** 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Kristen Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti. • **Sumber pendukung:** 1. Kenneth Richard Samples, 2015, "Without a Doubt, Literatur", SAAT, Malang 2. Norman L. Geisler & Frank Turek, 2016, "I Don't Enough Faith To Be An Atheis", Literatur SAAT, Malang. 3. Paul Enns, 2008, "The Moody Handbook of Theology", Literatur SAAT, Malang. ---------- ***Learning materials*** *1. Christian community or fellowship.*	

				2 weeks x (2sks x 60 minutes)]	*2 weeks x (2sks x 60 minutes)]*	***Library Resources*** *1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Kristen Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti.* ***Supporting Resources*** *1. Kenneth Richard Samples, 2015, "Without a Doubt, Literatur", SAAT, Malang* *2. Norman L. Geisler & Frank Turek, 2016, "I Don't Enough Faith To Be An Atheis", Literatur SAAT, Malang.* 3. *Paul Enns, 2008, "The Moody Handbook of Theology", Literatur SAAT, Malang.*	
16	Ujian Akhir Semester dan Evaluasi Akhir Semester **Instrumen Penilaian: Rubrik** **Teknik Penilaian: Tes Tertulis**						

Catatan sesuai dengan SN Dikti Permendikbud No 3/2020:

1. Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.

2. CPL yang dibebankan pada mata kuliah adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampulan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. CP Mata kuliah (CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. Indikator penilaian kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. Kreteria Penilaian adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. Teknik penilaian: tes dan non-tes.
8. Bentuk pembelajaran: Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
9. Metode Pembelajaran: *Small Group Discussion*, *Role-Play & Simulation*, *Discovery Learning*, *Self-Directed Learning*, *Cooperative Learning*, *Collaborative Learning*, *Contextual Learning*, *Project Based Learning*, dan metode lainnya yg setara.
10. Materi Pembelajaran adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. Bobot penilaian adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. **TM**=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri

Rencana Pembelajaran Semester

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
SUBDIREKTORAT KOORDINASI PERKULIAHAN BERSAMA

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER
LESSON PLAN

MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK	BOBOT (sks) CREDITS		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Agama Katolik	UG234903	SKPB	2 sks	0	VI/VII	7 Juli 2023

OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION	Dosen Pengembang RPS RPS Development Lecturer	Koordinator RMK	Ka SKPB
	Aurelius Ratu, S.S., M.Hum.	Aurelius Ratu, S.S., M.Hum.	Dr. Didik Khusnul Arif, M.Si.

Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK	
	CPL 1	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreatifitas dan inovasi, ekselensi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal. *Able to exhibit a demeanor and personality that exemplifies devotion to the Divine, strong moral principles and honesty, a noble and virtuous nature, a caring and attentive stance towards societal and environmental matters, a profound respect for diverse cultures and inclusivity, maintaining law and order while prioritizing the welfare of the nation and its people, all*

		accomplished through creativity, innovation, exceptional skills, effective leadership, teamwork, and the capacity to attain optimal outcomes.
	CPL 3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi. *Capable of managing self-learning and developing oneself as a personal lifelong learner in order to compete at national and international levels and make a genuine contribution to problem solving by implementing information and communication technology while paying attention to sustainability principles and understanding technology-based entrepreneurship.*

	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK	
	CP MK 1	Mampu memahami arti penting Pendidikan Agama Katolik di Perguruan Tinggi *Students understand the significance of Catholic Religious Education in Higher Education*
	CP MK 2	Mampu merumuskan kembali dasar dari konsep ketuhanan Tritunggal seturut ajaran Katolik *Students are capable of expressing the fundamental principles of the Triune divinity concept in accordance with Catholic teachings*
	CP MK 3	Mampu merangkum dan memberikan contoh tentang hubungan antara Tradisi dan Kitab Suci dalam Gereja Katolik, Kitab Suci dan Ilmu Pengetahuan serta membuktikan bahwa Kitab Suci dan Ilmu Pengetahuan tidaklah bertentangan *Students are able to summarize and provide examples of the relationship between Tradition and Scripture in the Catholic Church, as well as the relationship between Scripture and Science, and to demonstrate that Scripture and Science are not contradictory*
	CP MK 4	Mampu menunjukkan dengan contoh konkret tindakan-tindakan yang muncul dari paham ateisme, relativisme, sinkritisme, permisivisme, dan radikalisme dalam kehidupan masyarakat dan menguraikan serta memberikan argumentasi bahwa pernikahan Katolik bersifat monogami dan tak terceraikan *Students are able to demonstrate with concrete examples the actions that result from the concepts of atheism, relativism, syncretism, permisivism, and radicalism in people's lives, as well as describe and provide arguments that Catholic marriage is monogamous and cannot be divorced*
	CP MK 5	Mampu memilih dan menetapkan topik studi kasus secara sistematis, bermutu dan terukur dan merumuskan permasalahan studi kasus dengan sumber rujukan yang sahih *Students can select and determine case study topics in a systematic, quality, and measurable manner, as well as formulate case study problems using valid reference sources*
	CP MK 6	Mampu menyusun hasil dari studi kasus dan mempresentasikannya melalui kinerja kelompok secara bermutu dan terukur serta memberikan argumentasi berdasarkan ajaran Katolik *Students can proficiently gather and organize the outcomes of case studies and collaboratively present them in a manner that is both substantial and measurable, offering compelling arguments rooted in Catholic teachings to support their findings*.

Peta CPL – CP MK

CPMK	CPL 1	CPL 3
CPMK 1	X	
CPMK 2	X	
CPMK 3	X	X
CPMK 4	X	

	<table><tr><td>CPMK 5</td><td>X</td><td>X</td></tr><tr><td>CPMK 6</td><td>X</td><td>X</td></tr></table>
Diskripsi Singkat MK	Mahasiswa mampu menjelaskan hakikat manusia sebagai makhluk religius yang memiliki iman dan ketakwaan, mampu mengaplikasikan perilaku moral, dan menjadikan ajaran Agama Katolik sebagai landasan berfikir dan berperilaku dalam berkarya sesuai bidang keahlian yang dimiliki, baik pada kinerja individu maupun kerjasama tim dalam kerja kelompok. *Students can explain the nature of humans as religious beings with faith and piety, apply moral behavior, and use the teachings of the Catholic Religion as a foundation for thinking and behaving in their work according to their field of expertise, both in individual and teamwork performance.*
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	1. Panggilan Hidup Manusia menurut Kitab Suci 2. Relasi Manusia dengan Diri, Sesama, Lingkungan, dan Tuhan 3. Iman dihidupi dalam pluralitas 4. Karya Yesus Kristus dan Kerajaan Allah 5. Gereja yang memasyarakat 6. Etika Kristiani *1. The Calling of Humanity according to the Scriptures* *2. Human Relationships with Self, Others, the Environment, and God* *3. Nurturing Faith in the Midst of Plurality* *4. The Works of Jesus Christ and the Kingdom of God* *5. The Church in the Context of Society* *6. Christian Ethics*
Pustaka	**Utama:** 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Katolik Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti **Pendukung:**

	1. Konferensi WaliGereja Indonesia. ***Katekismus Gereja Katolik*** [cetakan 8]. Jakarta: KWI & Kanisius, 2013 2. Achmad, N. ***Pluralisme Agama, Kerukunan dalam Keragaman***. Jakarta: Penerbit Buku Kompas, 2001. 3. Barbour, Ian G. ***Juru Bicara Tuhan antara Sains dan Agama***. Bandung: Penerbit Mizan, 2000. 4. Griffin, David Ray. ***Tuhan dan Agama dalam Dunia Post Modern***. Yogyakarta: Kanisius, 2005. 5. Ismartono, SJ, I. ***Kuliah Agama Katolik Di Perguruan Tinggi Umum***. Jakarta: Obor, 1993. 6. Sugiarto. I. Bambang. ***Agama Menghadapi Jaman***. Jakarta: APTIK, 1992. 7. Leahy Louis. ***Filsafat Ketuhanan Kontemporer***. Yogyakarta: Kanisius & BPK Gunung Mulia, 1994	
Dosen Pengampu	Tim Dosen Agama Katolik ITS: Aurelius Ratu, S.S., M.Hum.	
Media Pembelajaran	Perangkat Lunak	Perangkat Keras
	My ITS Classroom	Laptop LCD
Matakuliah syarat	-	

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa;		Materi Pembelajaran	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Instrumen Penilaian & Teknik				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka (5)	Daring (6)	(7)	(8)
1	**CPMK 1**: Mahasiswa mampu memahami arti penting Pendidikan Agama Katolik di Perguruan Tinggi ---------- *CPMK 1: Students understand the significance of Catholic Religious Education in Higher Education.*	1. Keakuratan dalam menjelaskan pentingnya mata kuliah agama Katolik di perguruan tinggi ---------- 1. *Precision in elucidating the significance of Catholic religion courses within higher education institutions.*	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Nontes:** Observasi (Sikap) Unjuk Kerja (Tugas) ---------- • ***Assessment Instruments:*** *Rubric* • ***Technical Nontes:*** *Observation (Attitude) Performance (Task)*	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** Diskusi [(TM: 1 minggu x (2 sks x 50 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 1 minggu x (2 sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 1 minggu x (2 sks x 60 menit)] ---------- • ***Type:*** *Lecture* • ***Method:*** *Discussion*	• **Bentuk:** Kuliah tatap muka maya (via Zoom) • **Metode** Diskusi, Tanya Jawab [(TM: 1 minggu x (2sks x 150 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 1 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 1 minggu x (2sks x 60 menit)] ---------- • ***Type:*** *Zoom*	• **Materi Pembelajaran** 1. Pengantar : Panggilan Hidup • **Sumber Pustaka:** 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Katolik Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti. ---------- ***Learning materials*** 1. *Introduction: Call of Man as a religious being* ***Library Resources*** 1. *Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Katolik Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen*	**0%**

				[(TM: 1 week x (2 credits x 50 minutes)] • ***Independent Study:*** *[(BM: 1 week x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 1 week x (2sks x 60 minutes)]*	*[(TM: 1 week x (2 credits x 150 minutes)]* • ***Independent Study*** *[(BM: 1 week x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 1 week x (2sks x 60 minutes)]*	*Belmawa Kemenristekdikti*	
2-3	**CPMK 2**: Mahasiswa mampu merumuskan kembali dasar dari konsep ketuhanan Tritunggal seturut ajaran Katolik. --- *CPMK 2: Students are capable of expressing the fundamental principles of the Triune divinity concept in accordance with Catholic teachings.*	1. Ketepatan dalam merumuskan dasar-dasar ajaran fundamental Katolik. --- 1. *Accuracy in formulating the fundamental teachings of Catholicism.*	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Non-tes:** Observasi (Sikap) Unjuk Kerja (Tugas) • **Teknis Tes** Tugas Individu --- • ***Assessment Instruments:*** *Rubric* • ***Technical Non-test:*** *Observation (Attitude)*	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** Diskusi [(TM: 2 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 2 minggu x (2sks x 60 menit)]	• **Bentuk:** Kuliah tatap muka maya (via Zoom) • **Metode** Diskusi, Tanya Jawab [(TM: 2 minggu x (2sks x 150 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 2 minggu x (2sks x 60 menit)]	• **Materi Pembelajaran** 1. Manusia mampu mengenal Allah 2. Konsep Ketuhanan dalam Katolik • **Sumber Pustaka:** 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Katolik Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti. 2. Leahy Louis. Filsafat Ketuhanan Kontemporer. Yogyakarta: Kanisius & BPK Gunung Mulia, 1994.	

			Performance (Task) • ***Technical test*** *Individual Assignment*	• **Tugas Individu 1** a. Membuat refleksi teologis 1 sesuai dengan format. (format klik di sini). ---------- • ***Type:*** *Lecture* • ***Method:*** *Discussion [(TM: 2 weeks x (2 credits x 50 minutes)]* • ***Independent Study:*** *[(BM: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* ***Individual Assignment 1*** *a. Make a theological*	• **Tugas Individu 1** a. Membuat refleksi teologis 1 sesuai dengan format. (format klik di sini) ---------- • ***Type:*** *Zoom [(TM: 2 weeks x (2 credits x 150 minutes)]* • ***Independent Study*** *[(BM: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* ***Individual Assignment 1*** a. *Make a theological reflection 1 according to the format (format click here)*	---------- ***Learning materials*** 1. *Mankind has the capacity to comprehend and be aware of God's existence.* 2. *The concept of God within Catholic beliefs.* ***Library Resources*** 1. *Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Katolik Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti.* 2. *Leahy Louis. Filsafat Ketuhanan Kontemporer. Yogyakarta: Kanisius & BPK Gunung Mulia, 1994.*	

				reflection 1 according to the format (format click here)			
4-5	**CPMK 3**: Mampu merangkum dan memberikan contoh tentang hubungan antara Tradisi dan Kitab Suci dalam Gereja Katolik, Kitab Suci dan Ilmu Pengetahuan serta membuktikan bahwa Kitab Suci dan Ilmu Pengetahuan tidaklah bertentangan ---------- *CPMK 3: Students are able to summarize and provide examples of the relationship between Tradition and Scripture in the Catholic Church, as well as the relationship between Scripture and Science, and to demonstrate that Scripture and Science are not contradictory.*	1. Ketepatan dalam menjelaskan serta memberikan contoh atas hubungan Kitab Suci, Tradisi, dan Ilmu pengetahuan ---------- *1. Accuracy in explaining and giving examples of the relationship between Scripture, Tradition and Science*	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Nontes:** Observasi (Sikap) Unjuk Kerja (Tugas) • **Teknis Tes** Tugas Individu ---------- • ***Assessment Instruments:*** *Rubric* • ***Technical Nontes:*** *Observation (Attitude) Performance (Task)* • ***Technical test*** *Individual Assignment*	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** Diskusi [(TM: 2 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Tugas Individu 2** Membuat refleksi teologis 2 sesuai dengan format. (format klik di sini). ---------- • ***Type:***	• **Bentuk:** Kuliah tatap muka maya (via Zoom) • **Metode** Diskusi, Tanya Jawab [(TM: 2 minggu x (2sks x 150 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Tugas Individu 2** Membuat refleksi teologis 2 sesuai dengan format. (format klik di sini) ---------- • ***Type:***	• **Materi Pembelajaran** 1. Gereja, Iman dan Ilmu 2. Pewahyuan dan Iman • **Sumber Pustaka:** 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Katolik Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti. 2. Griffin, David Ray. Tuhan dan Agama dalam Dunia Post Modern. Yogyakarta: Kanisius, 2005. ---------- ***Learning materials*** *1. Church, Faith, and Science.* *2. Revelation and Faith.* ***Library Resources***	

				Lecture • ***Method:*** *Discussion [(TM: 2 weeks x (2 credits x 50 minutes)]* • ***Independent Study:*** *[(BM: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* ***Individual Assignment 2*** • *Make a theological reflection 2 according to the format (format click here)*	*Zoom [(TM: 2 weeks x (2 credits x 150 minutes)]* • ***Independent Study*** *[(BM: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* ***Individual Assignment 2*** • *Make a theological reflection 2 according to the format (format click here)*	1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Katolik Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti. 2. Griffin, David Ray. Tuhan dan Agama dalam Dunia Post Modern. Yogyakarta: Kanisius, 2005	

6-8	**CPMK 4**: Mampu menunjukkan dengan contoh konkret tindakan-tindakan yang muncul dari paham ateisme, relativisme, sinkritisme, permisivisme, dan radikalisme dalam kehidupan masyarakat dan menguraikan serta memberikan argumentasi bahwa pernikahan Katolik bersifat monogami dan tak terceraikan. ---------- *CPMK 4: Students are able to demonstrate with concrete examples the actions that result from the concepts of atheism, relativism, syncretism, permisivism, and radicalism in people's lives, as well as describe and provide arguments that Catholic marriage is monogamous and cannot be divorced.*	1. Ketepatan dalam menjelaskan kemunculan paham-paham yang bertentangan dengan iman Katolik 2. Keakuratan dalam menjelaskan hakikat perkawinan dalam Gereja Katolik ---------- *1. Precision in elucidating the origins of concepts that diverge from Catholic teachings.* *2. Precision in describing the essence of marriage within the Catholic Church.*	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Nontes:** Observasi (Sikap) Unjuk Kerja (Tugas) • **Teknis Tes** Tugas Individu dan Tugas kelompok ---------- • ***Assessment Instruments:*** *Rubric* • ***Technical Nontes:*** *Observation (Attitude) Performance (Task)* • ***Technical test*** *Individual Assignment and Group Assignment*	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** Diskusi [(TM: 3 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 3 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 3 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Tugas Individu 3** Membuat refleksi teologis 3 sesuai dengan format. (format klik di sini) • Tugas kelompok. Menjawab pertanyaan yang bisa dilihat di sini. ---------- • ***Type:***	• **Bentuk:** Kuliah tatap muka maya (via Zoom) • **Metode** Diskusi, Tanya Jawab [(TM: 3 minggu x (2sks x 150 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 3 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 3 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Tugas Individu 3** Membuat refleksi teologis 3 sesuai dengan format. (format klik di sini) • Tugas kelompok. Menjawab pertanyaan yang bisa dilihat di sini. ----------	• **Materi Pembelajaran** 1. Paham-paham yang bertentangan dengan Iman Katolik 2. Ajaran Sosial Gereja 3. Sakramen Pernikahan dalam Gereja Katolik • **Sumber Pustaka:** 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Katolik Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti. 2. Ismartono, SJ, I. Kuliah Agama Katolik Di Perguruan Tinggi Umum. Jakarta: Obor, 1993 3. Achmad, N. Pluralisme Agama, Kerukunan dalam Keragaman. Jakarta: Penerbit Buku Kompas, 2001. ---------- ***Learning materials*** *1. Ideas that contradict the Catholic Faith.*	

				Lecture • ***Method:*** *Discussion [(TM: 3 weeks x (2 credits x 50 minutes)]* • ***Independent Study:*** *[(BM: 3 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 3 weeks x (2sks x 60 minutes)]* ***Individual Assignment 3*** • *Make a theological reflection 3 according to the format (format click here)* • *Group Assignment (link for the question is here)*	• ***Type:*** *Zoom [(TM: 3 weeks x (2 credits x 150 minutes)]* • ***Independent Study*** *[(BM: 3 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 3 weeks x (2sks x 60 minutes)]* ***Individual Assignment 3*** • *Make a theological reflection 3 according to the format (format click here)* • *Group Assignment (link for the question is here)*	2. *Social Catholic Teachings.* 3. *Marital Sacrament.* ***Library Resources*** 1. *Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Katolik Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti.* 2. *Ismartono, SJ, I. Kuliah Agama Katolik Di Perguruan Tinggi Umum. Jakarta: Obor, 1993* 3. *Achmad, N. Pluralisme Agama, Kerukunan dalam Keragaman. Jakarta: Penerbit Buku Kompas, 2001.*	

9-11	**CPMK 5**: Mampu memilih dan menetapkan topik studi kasus secara sistematis, bermutu dan terukur dan merumuskan permasalahan studi kasus dengan sumber rujukan yang sahih. ---------- *CPMK 5: Students can select and determine case study topics in a systematic, quality, and measurable manner, as well as formulate case study problems using valid reference sources.*	1. Ketepatan dalam menjelaskan rancangan topik yang dipilih secara kelompok 2. Keakuratan dalam merumuskan permasalahan dan hipotesa studi kasus yang diangkat. ---------- *1. Precision in elucidating the selection of topics made by the group.* *2. Precision in articulating the problem statement and hypotheses proposed in case studies.*	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Nontes:** Observasi (Sikap) Unjuk Kerja (Tugas) • **Teknis Tes** Tugas Individu dan Tugas kelompok ---------- • ***Assessment Instruments:*** *Rubric* • ***Technical Nontes:*** *Observation (Attitude)* *Performance (Task)* • ***Technical test*** *Individual Assignment and Group Assignment*	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** Diskusi [(TM: 3 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 3 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 3 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Tugas Individu 4** Membuat refleksi teologis 4 sesuai dengan format. (format klik di sini) • **Tugas kelompok (rancangan penelitian)**. Format dan tutorial analisa ada di https://classroom.its.ac.id/	• **Bentuk:** Kuliah tatap muka maya (via Zoom) • **Metode** Diskusi, Tanya Jawab [(TM: 3 minggu x (2sks x 150 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 3 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 3 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Tugas Individu 4** Membuat refleksi teologis 4 sesuai dengan format. (format klik di sini) • **Tugas kelompok (rancangan penelitian)**. Format dan tutorial analisa ada di	• **Materi Pembelajaran** 1. Ajaran Katolik dalam kaitan dengan tanggapan atas situasi aktual masyarakat. 2. Ajaran Katolik dan Inkulturasi Iman • **Sumber Pustaka:** 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Katolik Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti. 2. Ismartono, SJ, I. Kuliah Agama Katolik Di Perguruan Tinggi Umum. Jakarta: Obor, 1993 3. Achmad, N. Pluralisme Agama, Kerukunan dalam Keragaman. Jakarta: Penerbit Buku Kompas, 2001. 4. Sugiarto. I. Bambang. Agama Menghadapi Jaman. Jakarta: APTIK, 1992. ----------	

				---------- • ***Type:*** *Lecture* • ***Method:*** *Discussion [(TM: 3 weeks x (2 credits x 50 minutes)]* • ***Independent Study:*** *[(BM: 3 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 3 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Individual Assignment 4*** *Make a theological reflection 4 according to the format (format click here)* • ***Group assignment (research design).*** *The analysis format and tutorial are at*	https://classroom.its.ac.id/ ---------- • ***Type:*** *Zoom [(TM: 3 weeks x (2 credits x 150 minutes)]* • ***Independent Study*** *[(BM: 3 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 3 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Individual Assignment 4*** *Make a theological reflection 4 according to the format (format click here)* • ***Group assignment (research design).*** *The analysis format and tutorial are at*	***Learning materials*** 1. *Catholic teachings on how to respond to society's current situation.* 2. *The principles of Catholicism and the process of integrating faith within different cultures.* ***Library Resources*** 1. *Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Katolik Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti.* 2. *Ismartono, SJ, I. Kuliah Agama Katolik Di Perguruan Tinggi Umum. Jakarta: Obor, 1993* 3. *Achmad, N. Pluralisme Agama, Kerukunan dalam Keragaman. Jakarta: Penerbit Buku Kompas, 2001.* 4. *Sugiarto. I. Bambang. Agama Menghadapi Jaman. Jakarta: APTIK, 1992.*	

				https://classroom.its.ac.id/	https://classroom.its.ac.id/		
12-15	**CPMK 6** : Mampu menyusun hasil dari studi kasus dan mempresentasikannya melalui kinerja kelompok secara bermutu dan terukur serta memberikan argumentasi berdasarkan ajaran Katolik. ---------- *CPMK 6: Students can proficiently gather and organize the outcomes of case studies and collaboratively present them in a manner that is both substantial and measurable, offering compelling arguments rooted in Catholic teachings to support their findings.*	1. Ketepatan dalam menjelaskan rancangan topik yang dipilih secara kelompok 2. Keakuratan dalam merumuskan permasalahan dan hipotesa studi kasus yang diangkat. ---------- *1. Precision in describing the rationale behind the group's chosen topics.* *2. Precision in articulating the problems and hypotheses generated in case studies.*	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Nontes:** Observasi (Sikap) Unjuk Kerja (Tugas) • **Teknis Tes** Tugas Individu dan Tugas kelompok ---------- • ***Assessment Instruments:*** *Rubric* • ***Technical Nontes:*** *Observation (Attitude)* *Performance (Task)* • ***Technical test*** *Individual Assignment*	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** Diskusi [(TM: 4 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 4 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 4 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Tugas Individu 5** Membuat refleksi teologis 5 sesuai dengan format. (format klik di sini) • **Tugas kelompok (rancangan penelitian)**.	• **Bentuk:** Kuliah tatap muka maya (via Zoom) • **Metode** Diskusi, Tanya Jawab [(TM: 4 minggu x (2sks x 150 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 4 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 4 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Tugas Individu 5** Membuat refleksi teologis 5 sesuai dengan format. (format klik di sini) • **Tugas kelompok (rancangan penelitian)**.	• **Materi Pembelajaran** 1. Ajaran Katolik dalam kaitan dengan tanggapan atas situasi aktual masyarakat. 2. Ajaran Katolik dan Etika Kristiani serta tantangan jaman 3. Presentasi Kelompok serta tanya jawab melalui https://classroom.its.ac.id/ • **Sumber Pustaka:** 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Katolik Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti. 2. Ismartono, SJ, I. Kuliah Agama Katolik Di Perguruan Tinggi Umum. Jakarta: Obor, 1993	

			and Group Assignment	Hasil presentasi dikumpulkan melalui https://classroom.its.ac.id/ --- • **Type:** Lecture • **Method:** Discussion [(TM: 4 weeks x (2 credits x 50 minutes)] • **Independent Study:** [(BM: 4 weeks x (2sks x 60 minutes)] • **Systematic learning:** [(PT: 4 weeks x (2sks x 60 minutes)]	Hasil presentasi dikumpulkan melalui https://classroom.its.ac.id/ --- • **Type:** Zoom [(TM: 4 weeks x (2 credits x 150 minutes)] • **Independent Study** [(BM: 4 weeks x (2sks x 60 minutes)] • **Systematic learning:** [(PT: 4 weeks x (2sks x 60 minutes)]	3. Achmad, N. Pluralisme Agama, Kerukunan dalam Keragaman. Jakarta: Penerbit Buku Kompas, 2001. 4. Sugiarto. I. Bambang. Agama Menghadapi Jaman. Jakarta: APTIK, 1992 --- ***Learning materials*** *1. Catholic teachings offer guidance on how to respond to the current state of society.* *2. Catholic teachings, Christian ethics, and contemporary challenges.* *3. Group Presentation along with Question and Answer via https://classroom.its.ac.id/* ***Library Resources*** *1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Katolik Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen*	

						Belmawa Kemenristekdikti. 2. *Ismartono, SJ, I. Kuliah Agama Katolik Di Perguruan Tinggi Umum. Jakarta: Obor, 1993* 3. *Achmad, N. Pluralisme Agama, Kerukunan dalam Keragaman. Jakarta: Penerbit Buku Kompas, 2001.* 4. *Sugiarto. I. Bambang. Agama Menghadapi Jaman. Jakarta: APTIK, 1992*	
16	Ujian Akhir Semester dan Evaluasi Akhir Semester (Final Exam) **Instrumen Penilaian: Rubrik** **Teknik Penilaian: Tes Tertulis/Refleksi Teologis**						

Catatan sesuai dengan SN Dikti Permendikbud No 3/2020:

1. **Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan, dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.**
   Graduate Learning Outcomes (CPL-PRODI) are the competencies possessed by each graduate of a study program, which are an internalization of attitudes, mastery of knowledge, and skills according to the level of the study program, obtained through the learning process.
2. **CPL yang dibebankan pada mata kuliah adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampulan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.**
   CPL assigned to a course consists of several graduate learning outcomes (CPL-PRODI) that are used to form/develop a course, covering aspects of attitudes, general skills, specific skills, and knowledge.

3. **CP Mata kuliah (CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.**
   Course Learning Outcomes (CPMK) are the competencies specifically derived from CPL assigned to a course and are specific to the study material or learning content of the course.
4. **Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.**
   Sub-CP of a course (Sub-CPMK) refers to the competencies specifically derived from CPMK that can be measured or observed and represent the final competencies planned at each learning stage, specific to the learning material of the course.
5. **Indikator penilaian kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.**
   Assessment indicators of student learning abilities and outcomes are specific and measurable statements that identify the competencies or performance of student learning outcomes, accompanied by evidence.
6. **Kriteria Penilaian adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.**
   Assessment Criteria are standards used as a measure or benchmark for achieving learning outcomes based on predetermined indicators. Assessment criteria serve as guidelines for evaluators to ensure that assessments are consistent and unbiased. Criteria can be quantitative or qualitative.
7. **Teknik penilaian : tes dan non-tes.**
   Assessment Techniques : tests and non-tests.
8. **Bentuk pembelajaran : Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.**
   Forms of Learning : Lectures, Response sessions, Tutorials, Seminars or equivalents, Practicums, Studio Practice, Workshop Practice, Field Practice, Research, Community Service, and/or other equivalent forms of learning.
9. **Metode Pembelajaran : Small Group Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project-Based Learning, dan metode lainnya yg setara.**
   Learning Methods : Small Group Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project-Based Learning, and other equivalent methods.
10. **Materi Pembelajaran adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yang dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.**
    Learning Material is a detailed or descriptive outline of the study material that can be presented in the form of main topics and sub-topics.
11. **Bobot penilaian adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proporsional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tersebut, dan totalnya 100%.**
    Assessment Weight is the percentage of the assessment for each achievement of Sub-CPMK, proportionate to the difficulty level of achieving the Sub-CPMK, with a total of 100%.
12. **TM=Tatap Muka, PT=Penugasan Terstruktur, BM=Belajar Mandiri**
    TM=Face-to-Face, PT=Structured Assignments, BM=Independent Learning

Rencana Pembelajaran Semester

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
SUBDIREKTORAT KOORDINASI PERKULIAHAN BERSAMA

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER
LESSON PLAN

MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK	BOBOT (sks) CREDITS		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Pendidikan Agama Buddha	UG234905	SKPB	2 sks	0	VI/VII	7 Juli 2023
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION	**Dosen Pengembang RPS RPS Development Lecturer**		**Koordinator RMK**		**Ka SKPB**	
	I Putu Tedja Sinarta, S.E., M.M.		Aurelius Ratu, S.S., M.Hum.		Dr. Didik Khusnul Arif, M.Si.	

Capaian Pembelajaran	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK**	
	CPL 1	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreatifitas dan inovasi, ekselensi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal. *Able to exhibit a demeanor and personality that exemplifies devotion to the Divine, strong moral principles and honesty, a noble and virtuous nature, a caring and attentive stance towards societal and environmental matters, a profound respect for diverse cultures and inclusivity, maintaining law and order while prioritizing the welfare of the nation and its people, all*

		accomplished through creativity, innovation, exceptional skills, effective leadership, teamwork, and the capacity to attain optimal outcomes.
	CPL 3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi. *Capable of managing self-learning and developing oneself as a personal lifelong learner in order to compete at national and international levels and make a genuine contribution to problem solving by implementing information and communication technology while paying attention to sustainability principles and understanding technology-based entrepreneurship.*

	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK
	CP MK 1
	CP MK 2
	CP MK 3
	CP MK 4
	CP MK 5
	CP MK 6

Peta CPL – CP MK	

CPMK	CPL 1	CPL 3
CPMK 1	X	
CPMK 2	X	
CPMK 3	X	X
CPMK 4	X	
CPMK 5	X	X
CPMK 6	X	

Diskripsi Singkat MK	Pendidikan Agama Buddha memberikan wawasan kepada mahasiswa untuk mengembangkan kepribadian yang utuh dan tangguh berlandaskan pada kebenaran Kitab Suci Tripitaka dan kehidupan bersama, serta menerapkan iptek secara bertanggungjawab. *Buddhist education imparts students with the wisdom to cultivate a holistic and resilient character, rooted in the teachings of the Tripitaka Scriptures and communal living, while also encouraging responsible utilization of science and technology*.
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	1. Kitab Suci Tipitaka/Tripitaka 2. Filosofi dan Histori Makna Agama Buddha dan Kehidupan MAnusia 3. Hukum – hukum dalam Agama Buddha yang bersifat universal 4. Konsep dan Makna KETUHANAN YANG MAHA ESA dalam Agama Buddha

	5. Nilai-nilai kemoralan sebagai pedoman hidup manusia (Sila) 6. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam kehidupan manusia dalam pandangan Agama Buddha. 7. Konsep masyarkat Buddha dan kerukunan antar umat beragama. 8. Konsep dan Urgensi Dinamika Budaya dan Politik Buddha dalam konteks kebangsaan. *1. The Tipitaka/Tripitaka Texts* *2. Philosophy and History of Buddhist and Human Life Meaning* *3. Buddhism's laws are universal.* *4. The Buddhist Concept and Meaning of the ONE ALMIGHTY GOD* *5. Moral values as guiding principles in human existence (Sila)* *6. Buddhism's perspective on science and technology in human existence.* *7. The Buddhist society concept and inter-religious peace.* *8. The Meaning and Importance of Buddhist Cultural and Political Dynamics in the National Context.*
Pustaka	**Utama:** 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Buddha Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti **Pendukung:** 1. Kitab Suci Dhammapada 2. Perdebatan Raja Milinda (ringkasan Milinda Panha oleh Bhiku Pesala Sangha Theravada Indonesia.
Dosen Pengampu	Tim Dosen Agama Buddha ITS
Media Pembelajaran	Perangkat Lunak: My ITS Classroom Perangkat Keras: Laptop, LCD
Matakuliah syarat	-

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa;		Materi Pembelajaran	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Instrumen Penilaian & Teknik				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka (5)	Daring (6)	(7)	(8)
1 - 2	**CPMK 1**:. ---------- *CPMK 1:*	1. ---------- *1. .*	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Nontes:** Observasi (Sikap) Unjuk Kerja (Tugas) ---------- • ***Assessment Instruments:*** *Rubric* • ***Technical Nontes:*** *Observation (Attitude) Performance (Task)*	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** Diskusi [(TM: 2 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] ---------- • ***Type:*** *Lecture* • ***Method:*** *Discussion*	• **Bentuk:** Kuliah tatap muka maya (via Zoom) • **Metode** Diskusi, Tanya Jawab [(TM: 2 minggu x (2sks x 150 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] ---------- • ***Type:*** *Zoom*	• **Materi Pembelajaran** 1. • **Sumber Pustaka** 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Buddha Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti • **Sumber Pendukung:** 1. Kitab Suci Dhammapada 2. Perdebatan Raja Milinda (ringkasan Milinda Panha oleh Bhiku Pesala Sangha Theravada Indonesia ---------- • ***Learning Materials*** *1.* ***Library Resources*** *1.*	**0%**

				[(TM: 2 weeks x (2 credits x 50 minutes)] • ***Independent Study:*** *[(BM: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]*	*[(TM: 2 weeks x (2 credits x 150 minutes)]* • ***Independent Study*** *[(BM: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]*	***Supporting Resources*** *1.*	
3-4	**CPMK 1**:. ---------- *CPMK 1:*	2. ---------- *2. .*	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Nontes:** Observasi (Sikap) Unjuk Kerja (Tugas) ---------- • ***Assessment Instruments:*** *Rubric* • ***Technical Nontes:*** *Observation (Attitude)*	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** Diskusi [(TM: 2 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] ----------	• **Bentuk:** Kuliah tatap muka maya (via Zoom) • **Metode** Diskusi, Tanya Jawab [(TM: 2 minggu x (2sks x 150 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 2 minggu x (2sks x 60 menit)]	• **Materi Pembelajaran** 1. • **Sumber Pustaka** 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Buddha Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti • **Sumber Pendukung:** 3. Kitab Suci Dhammapada 4. Perdebatan Raja Milinda (ringkasan Milinda Panha oleh Bhiku Pesala Sangha Theravada Indonesia ----------	

			Performance (Task)	• ***Type:*** *Lecture* • ***Method:*** *Discussion [(TM: 2 weeks x (2 credits x 50 minutes)]* • ***Independent Study:*** *[(BM: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]*	---------- • ***Type:*** *Zoom [(TM: 2 weeks x (2 credits x 150 minutes)]* • ***Independent Study*** *[(BM: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* a.	• ***Learning Materials*** *1.* ***Library Resources*** *1.* ***Supporting Resources*** *1.*	
5-6	**CPMK 1**:. ---------- *CPMK 1:*	3. ---------- *3.* .	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Nontes:** Observasi (Sikap) Unjuk Kerja (Tugas) ---------- • ***Assessment Instruments:*** *Rubric*	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** Diskusi [(TM: 2 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 2 minggu	• **Bentuk:** Kuliah tatap muka maya (via Zoom) • **Metode** Diskusi, Tanya Jawab [(TM: 2 minggu x (2sks x 150 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:**	• **Materi Pembelajaran** 1. • **Sumber Pustaka** 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Buddha Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti • **Sumber Pendukung:** 5. Kitab Suci Dhammapada 6. Perdebatan Raja Milinda (ringkasan Milinda Panha oleh	

			• ***Technical Nontes:*** *Observation (Attitude) Performance (Task)*	x (2sks x 60 menit)] ---------- • ***Type:*** *Lecture* • ***Method:*** *Discussion [(TM: 2 weeks x (2 credits x 50 minutes)]* • ***Independent Study:*** *[(BM: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]*	[(PT: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] ---------- • ***Type:*** *Zoom [(TM: 2 weeks x (2 credits x 150 minutes)]* • ***Independent Study*** *[(BM: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* •	Bhiku Pesala Sangha Theravada Indonesia ---------- • ***Learning Materials*** *1.* ***Library Resources*** *1.* ***Supporting Resources*** *1.* *1.*	

7	**CPMK 1**:. ---------- *CPMK 1:*	4. ---------- *4.* .	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Nontes:** Observasi (Sikap) Unjuk Kerja (Tugas) ---------- • ***Assessment Instruments:*** *Rubric* • ***Technical Nontes:*** *Observation (Attitude) Performance (Task)*	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** Diskusi [(TM: 2 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] ---------- • ***Type:*** *Lecture* • ***Method:*** *Discussion [(TM: 2 weeks x (2 credits x 50 minutes)]* • ***Independent Study:*** *[(BM: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT:*	• **Bentuk:** Kuliah tatap muka maya (via Zoom) • **Metode** Diskusi, Tanya Jawab [(TM: 2 minggu x (2sks x 150 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] ---------- • ***Type:*** *Zoom [(TM: 2 weeks x (2 credits x 150 minutes)]* • ***Independent Study*** *[(BM: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT:*	• **Materi Pembelajaran** 1. • **Sumber Pustaka** 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Buddha Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti • **Sumber Pendukung:** 7. Kitab Suci Dhammapada 8. Perdebatan Raja Milinda (ringkasan Milinda Panha oleh Bhiku Pesala Sangha Theravada Indonesia ---------- • ***Learning Materials*** *1.* ***Library Resources*** *1.* ***Supporting Resources*** *1.* 1.	

				2 weeks x (2sks x 60 minutes)]	*2 weeks x (2sks x 60 minutes)]*		
8	Ujian Tengah Semester dan Evaluasi Tengah Semester **Instrumen Penilaian: Rubrik** **Teknik Penilaian: Tes Tertulis**						
9	**CPMK 1**:. ---------- *CPMK 1:*	5. ---------- *5. .*	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Nontes:** Observasi (Sikap) Unjuk Kerja (Tugas) ---------- • ***Assessment Instruments:*** *Rubric*	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** Diskusi [(TM: 2 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 2 minggu	• **Bentuk:** Kuliah tatap muka maya (via Zoom) • **Metode** Diskusi, Tanya Jawab [(TM: 2 minggu x (2sks x 150 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 2 minggu x (2sks x 60 menit)]	• **Materi Pembelajaran** 1. • **Sumber Pustaka** 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Buddha Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti • **Sumber Pendukung:** 9. Kitab Suci Dhammapada 10. Perdebatan Raja Milinda (ringkasan	

			• ***Technical Nontes:*** *Observation (Attitude) Performance (Task)*	x (2sks x 60 menit)] ---------- • ***Type:*** *Lecture* • ***Method:*** *Discussion [(TM: 2 weeks x (2 credits x 50 minutes)]* • ***Independent Study:*** *[(BM: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]*	• **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] ---------- • ***Type:*** *Zoom [(TM: 2 weeks x (2 credits x 150 minutes)]* • ***Independent Study*** *[(BM: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]*	Milinda Panha oleh Bhiku Pesala Sangha Theravada Indonesia ---------- • ***Learning Materials*** *1.* ***Library Resources*** *1.* ***Supporting Resources*** *1.* 1.	

10	**CPMK 1**:. ---------- *CPMK 1:*	6. ---------- *6. .*	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Nontes:** Observasi (Sikap) Unjuk Kerja (Tugas) ---------- • ***Assessment Instruments:*** *Rubric* • ***Technical Nontes:*** *Observation (Attitude) Performance (Task)* •	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** Diskusi [(TM: 2 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] ---------- • ***Type:*** *Lecture* • ***Method:*** *Discussion [(TM: 2 weeks x (2 credits x 50 minutes)]* • ***Independent Study:*** *[(BM: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT:*	• **Bentuk:** Kuliah tatap muka maya (via Zoom) • **Metode** Diskusi, Tanya Jawab [(TM: 2 minggu x (2sks x 150 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] ---------- • ***Type:*** *Zoom [(TM: 2 weeks x (2 credits x 150 minutes)]* • ***Independent Study*** *[(BM: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT:*	• **Materi Pembelajaran** 1. • **Sumber Pustaka** 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Buddha Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti • **Sumber Pendukung:** 11. Kitab Suci Dhammapada 12. Perdebatan Raja Milinda (ringkasan Milinda Panha oleh Bhiku Pesala Sangha Theravada Indonesia ---------- • ***Learning Materials*** *1.* ***Library Resources*** *1.* ***Supporting Resources*** *1.* *1.*	

				2 weeks x (2sks x 60 minutes)] •	*2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* •		
11	**CPMK 1**:. ---------- *CPMK 1:*	*7.* ---------- *7. .*	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Nontes:** Observasi (Sikap) Unjuk Kerja (Tugas) ---------- • ***Assessment Instruments:*** *Rubric* • ***Technical Nontes:*** *Observation (Attitude)*	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** Diskusi [(TM: 2 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] ----------	• **Bentuk:** Kuliah tatap muka maya (via Zoom) • **Metode** Diskusi, Tanya Jawab [(TM: 2 minggu x (2sks x 150 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 2 minggu x (2sks x 60 menit)]	• **Materi Pembelajaran** 1. • **Sumber Pustaka** 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Buddha Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti • **Sumber Pendukung:** 13. Kitab Suci Dhammapada 14. Perdebatan Raja Milinda (ringkasan Milinda Panha oleh Bhiku Pesala Sangha Theravada Indonesia ----------	

			Performance (Task) •	• ***Type:*** *Lecture* • ***Method:*** *Discussion [(TM: 2 weeks x (2 credits x 50 minutes)]* • ***Independent Study:*** *[(BM: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* •	---------- • ***Type:*** *Zoom [(TM: 2 weeks x (2 credits x 150 minutes)]* • ***Independent Study*** *[(BM: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* •	• ***Learning Materials*** *1.* ***Library Resources*** *1.* ***Supporting Resources*** *1.* *1.*	
12	**CPMK 1**:. ---------- *CPMK 1:*	8. ---------- *8. .*	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Nontes:** Observasi (Sikap) Unjuk Kerja (Tugas) ---------- • ***Assessment Instruments:*** *Rubric*	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** Diskusi [(TM: 2 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 2 minggu	• **Bentuk:** Kuliah tatap muka maya (via Zoom) • **Metode** Diskusi, Tanya Jawab [(TM: 2 minggu x (2sks x 150 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 2 minggu x (2sks x 60 menit)]	• **Materi Pembelajaran** 1. • **Sumber Pustaka** 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Buddha Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti • **Sumber Pendukung:** 15. Kitab Suci Dhammapada 16. Perdebatan Raja Milinda (ringkasan Milinda Panha oleh	

			• ***Technical Nontes:*** *Observation (Attitude) Performance (Task)* •	x (2sks x 60 menit)] ---------- • ***Type:*** *Lecture* • ***Method:*** *Discussion [(TM: 2 weeks x (2 credits x 50 minutes)]* • ***Independent Study:*** *[(BM: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* •	• **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] ---------- • ***Type:*** *Zoom [(TM: 2 weeks x (2 credits x 150 minutes)]* • ***Independent Study*** *[(BM: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* •	Bhiku Pesala Sangha Theravada Indonesia ---------- • ***Learning Materials*** *1.* ***Library Resources*** *1.* ***Supporting Resources*** *1.* *1.*	

13	**CPMK 1**:. ---------- *CPMK 1:*	9. ---------- *9.* .	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Nontes:** Observasi (Sikap) Unjuk Kerja (Tugas) ---------- • ***Assessment Instruments:*** *Rubric* • ***Technical Nontes:*** *Observation (Attitude) Performance (Task)* •	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** Diskusi [(TM: 2 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] ---------- • ***Type:*** *Lecture* • ***Method:*** *Discussion [(TM: 2 weeks x (2 credits x 50 minutes)]* • ***Independent Study:*** *[(BM: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT:*	• **Bentuk:** Kuliah tatap muka maya (via Zoom) • **Metode** Diskusi, Tanya Jawab [(TM: 2 minggu x (2sks x 150 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] ---------- • ***Type:*** *Zoom [(TM: 2 weeks x (2 credits x 150 minutes)]* • ***Independent Study*** *[(BM: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT:*	• **Materi Pembelajaran** 1. • **Sumber Pustaka** 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Buddha Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti • **Sumber Pendukung:** 17. Kitab Suci Dhammapada 18. Perdebatan Raja Milinda (ringkasan Milinda Panha oleh Bhiku Pesala Sangha Theravada Indonesia ---------- • ***Learning Materials*** *1.* ***Library Resources*** *1.* ***Supporting Resources*** *1.* *1.*	

				2 weeks x (2sks x 60 minutes)] •	*2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* •		
14 - 15	**CPMK 1**:. ---------- *CPMK 1:*	10. ---------- *10. .*	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Nontes:** Observasi (Sikap) Unjuk Kerja (Tugas) ---------- • ***Assessment Instruments:*** *Rubric* • ***Technical Nontes:*** *Observation (Attitude)*	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** Diskusi [(TM: 2 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] ----------	• **Bentuk:** Kuliah tatap muka maya (via Zoom) • **Metode** Diskusi, Tanya Jawab [(TM: 2 minggu x (2sks x 150 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 2 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 2 minggu x (2sks x 60 menit)]	• **Materi Pembelajaran** 1. • **Sumber Pustaka** 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Buddha Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti • **Sumber Pendukung:** 19. Kitab Suci Dhammapada 20. Perdebatan Raja Milinda (ringkasan Milinda Panha oleh Bhiku Pesala Sangha Theravada Indonesia ----------	

			Performance (Task) •	• ***Type:*** *Lecture* • ***Method:*** *Discussion [(TM: 2 weeks x (2 credits x 50 minutes)]* • ***Independent Study:*** *[(BM: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* •	---------- • ***Type:*** *Zoom [(TM: 2 weeks x (2 credits x 150 minutes)]* • ***Independent Study*** *[(BM: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 2 weeks x (2sks x 60 minutes)]* •	• ***Learning Materials*** *1.* ***Library Resources*** *1.* ***Supporting Resources*** *1.* 1.	
16	Ujian Akhir Semester dan Evaluasi Akhir Semester **Instrumen Penilaian: Rubrik** **Teknik Penilaian: Tes Tertulis**						

Catatan sesuai dengan SN Dikti Permendikbud No 3/2020:

1. Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. CPL yang dibebankan pada mata kuliah adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampulan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. CP Mata kuliah (CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. Indikator penilaian kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.

6. Kreteria Penilaian adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. Teknik penilaian: tes dan non-tes.
8. Bentuk pembelajaran: Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
9. Metode Pembelajaran: *Small Group Discussion*, *Role-Play & Simulation*, *Discovery Learning*, *Self-Directed Learning*, *Cooperative Learning*, *Collaborative Learning*, *Contextual Learning*, *Project Based Learning*, dan metode lainnya yg setara.
10. Materi Pembelajaran adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. Bobot penilaian adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. **TM**=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri

Rencana Pembelajaran Semester 2023

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **SDKB**	**Kode Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER
Semester Learning Plan

MATA KULIAH (MK) ***Course***	**KODE** ***code***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** ***Credits***		**SEMESTER** ***Semester***	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Pendidikan Agama Hindu ***Hindu Studies***	*UG234904*	*Mata Kuliah Wajib Kurikulum compulsory curriculum*	*2 SKS*		*VI /VII*	*20 Juli 2023*
OTORISASI / PENGESAHAN **AUTHORIZATION / ENDORSEMENT**	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***		***Ka-SKPB***	
	Dra.Ni Wayan Suarmini, M.Sc		Aurelius Ratu		DR .Didik Khusnul Arif, M.Si	

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL 1	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreatifitas dan inovasi, ekselensi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal. *Able to demonstrate attitudes and characters that reflect: being pious to God Almighty, having ethics and integrity, virtuous character, sensitive and concerned with social and environmental issues, respecting cultural differences and pluralism, upholding law enforcement, prioritizing the interests of the nation and the wider community, through creativity and innovation, excellence, strong*

		leadership, synergy, and other potentials to achieve maximum results.
	CPL3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi. *Able to manage self-learning and develop oneself as a lifelong learner to compete at national and international levels, in order to make a real contribution to solving problems by implementing information and communication technology and paying attention to sustainability principles and understanding technology-based entrepreneurship*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO)***	
	CP MK1	Mampu memahami Filsafat Agama Hindu (Tattwa) dalam membangun sraddha dan bhakti (iman dan taqwa) kepada Tuhan Yang Maha Esa (Sanghyang Widdhi Wasa) untuk membentuk sikap dan karakter religious. *Able to understand Hindu Philosophy (Tattwa) in building sraddha and devotion (faith and piety) to God Almighty (Sanghyang Widdhi Wasa) to shape religious attitudes and character*.
	CPMK2	.Mampu menerapkan nilai-nilai Etika Hindu untuk menjunjung tinggi nilai-nilai kemanusiaan dalam membentuk kepribadian yang berbudi pekerti luhur,peka terhadap masalah social dan lingkungan, serta menjunjung tinggi perbedaan budaya dan kemajemukan *Able to apply the values of Hindu Ethics to uphold human values in forming a personality that is virtuous, sensitive to social and environmental problems, and upholds cultural differences and pluralism*
	CP MK 3	Mampu menilai Acara Hindu dapat meninggkatkan moralitas dan spiritualitas Hindu dalam pergaulan di masyarakat luas Being able to assess Hindu events can increase Hindu morality and spirituality in association with the wider community
	CPMK4	Mampu memproyeksikan nilai-nilai Hindu dalam berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dengan prinsip berkelanjutan serta kewirausaha berbasis teknologi. *Able to project Hindu values in making a real contribution to solving problems by implementing information and communication technology with sustainable principles and technology-based entrepreneurship.*

<table>
<tr><td>Peta CPL – CP MK
Map of PLO - CLO</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>CPL1</th><th>CPL3</th></tr>
<tr><td>CP MK 1 / SUB CP MK 1</td><td>√</td><td></td></tr>
<tr><td>CP MK 2 / SUB CP MK 2</td><td>√</td><td>√</td></tr>
<tr><td>CP MK 3 / SUB CP MK 3</td><td>√</td><td>√</td></tr>
<tr><td>CP MK 4 /SUB CP MK 4</td><td>√</td><td>√</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Diskripsi Singkat MK

Short Description of Course</td><td>Konsep ajaran Agama Hindu memiliki karakteristik yang khas,kekhasan itu terletak pada adat dan budaya keagamaan yang melandasinya. Olehkarena itu transformasi ajaran Agama Hindu terimplementasikan dan terkolaborasi dengan kekhasan setempat. Secara akademik mata kuliah Pendidikan Agama Hindu membahas dan mendalami materi-materi dengan substansi relasi manusia dengan Hyang Widdhi (Tuhan yang Maha Esa) untuk peningkatan iman dan taqwa (Sraddha dan bhakti); relasi manusia dengan sesama manusia dalam membangunan peradaban yang humanis; serta relasi manusia dengan lingkungannya dalam mewujudkan kesejahteraan (jagadhita), sehingga mampu membentuk insan Hindu dan manusia Indonesia yang humanis mandiri, bertanggung jawab dan memiliki kepedulian sosial.

The concept of the teachings of Hinduism has distinctive characteristics, this uniqueness lies in the customs and religious culture that underlies it. Therefore the transformation of the teachings of Hinduism is implemented and collaborated with local characteristics. Academically the Hindu Religious Education course discusses and explores materials with the substance of human relations with Hyang Widdhi (God Almighty) to increase faith and piety (Sraddha and bhakti); human relations with fellow human beings in building a humanist civilization; as well as human relations with their environment in realizing prosperity (jagadhita), so as to be able to form Hindus and Indonesians who are independent humanists, responsible and have social concern.</td></tr>
<tr><td>Bahan Kajian:
Materi pembelajaran</td><td>1. Tujuan dan Fungsi Pendidikan Agama Hindu
2. Sejarah agama Hindu
3. Brahmavidya/Teologi Hindu
4. Veda
5. Manusia dalam perspektif Hindu
6. Etika/susila Hindu
7. Panca Maha Yadnya
8. Seni keagamaan
9. Kerukunan Beragama
10. Moderasi Beragama Dalam Perspektif Hindu

1. Purpose and function of Hindu religion course</td></tr>
</table>

Course Materials	*2. History of Hinduism* *3. Brahmavidya/Hindu Theology* *4. Veda* *5. Humans in Hindu perspective* *6. Hindu ethics/morals* *7. Yadnya* *8. Religious art* *9. Harmony* *10.Deradicalization in Hindu perspective*
Pustaka ***References***	**Utama:** ***Main:*** **Utama** : *Main:* **Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan, 2016, Pendidikan Agama Hindu untuk Perguruan Tinggi, Kemenristek Dikti RI** **Pendukung:** *Supporting:* **1.** Singer, Wayan, 2012. Tattwa (Ajaran Ketuhanan Agama Hindu, Surabaya, Paramita **2.** Tim Penyusun, 1997, Pendidikan Agama Hindu Untuk Perguruan Tinggi, Hanuman Sakti **3.** Wiana, 1994, Bagaimana Hindu Menghayati Tuhan, Manikgeni . **4.** Wiana, 1982, Niti Sastra, Ditjen Hindu dan Budha. **5.** Titib, 1996, Veda Sabda Suci Pedoman Praktis Kehidupan, Paramita. **6.** Pudja, 1997, Teologi Hindu, Mayasari **7. Surpa,Wayan,2015, Hakikat Dan Martabat Manusia Dalam Agama Hindu Dan Norma-norma yang Ada Di Dalam Masyarakat Indonesia,UPT. PPKB. UNUD,** **8. Kementrian Agama RI, 2019, Moderasi Beragama, Badan Litbang dan Diklat Kementrian RI**

Dosen Pengampu *Lecturers*	Dra.Ni Wayan Suarmini, M.Sc
Matakuliah syarat *Prerequisites*	-

Mg Ke- *Week*	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)** *Final ability of each learning stage (LLO)*	**Penilaian** *Assesment*		**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]** *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		**Materi Pembelajaran [Pustaka]** *Learning Material (Book)*	**Bobot Penilaian (%)** *Assesment Load (%)*
		Indikator *Indicator*	**Kriteria & Teknik** *Criteria & Techniques*	**Tatap Muka (5)** *Face to face (5)*	**Daring (6) Online**		
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**			**(7)**	**(8)**
1-4	CP MK1 *Mampu memahami Filsafat Agama Hindu (Tattwa) dalam membangun sraddha dan bhakti (iman dan taqwa) kepada Tuhan Yang Maha Esa (Sanghyang Widdhi Wasa) untuk membentuk sikap dan karakter religious.* *Able to understand Hindu*	Disiplin, Ketepatan menjawab pertanyaan, Ketepatan waktu mengumpulkan berkas. Mampu menjelaskan tujuan dan fungsi Agama Hindu dalam membangun kepribadian yang humanis Mampu menginterpretasikan nilai-nilai sejarah	Instrumen : Rubrik Teknik : Non Test (observasi sikap), Penilaian Essay,tugas,presentasi. Unjuk Kerja, *Instruments: Rubric*	Kuliah Tatap Muka(TM: 4x(2sks)x50 mnt) Belajar Mandiri (BM: 4x(2sks)x60 mnt) Tugas Berstruktur (TB: 4x(2sks)x60 mnt) Kontrak Kuliah Pembentukan kelompok Ceramah bervariasi	Classroom Tugas 1 (Individu): Menganalisis kasus terkait tindakan kriminal dengan nilai-nilai Agama Hindu Tugas Berstruktur(TB.4x(2sks)x60)	• Kontrak Kuliah Pembentukan Kelompok • *Course Contract Group formation* • Tujuan dan fungsi pendidikan agama Hindu, dalam membangun basis kepribadian humanis • *Introduction The purpose and*	13

	Philosophy (Tattwa) in building sraddha and devotion (faith and piety) to God Almighty (Sanghyang Widdhi Wasa) to shape religious attitudes and character.	perkembangan Agama Hindu Mampu menjelaskan Weda sebagai kitab suci dan sumber hukum Hindu Kedalaman dalam menganalisis kasus terkait dengan tindakan kriminal dengan nilai-nilai agama Hidu *Discipline,* *Accuracy of answering questions* *File submission timeliness.* *Be able to explain the purpose and function of Hinduism in building a humanist personality* *Able to interpret the historical values of the development of Hinduism* *Be able to explain the Veda as the holy book and*	*Technique: Non Test (attitudinal observation),* *Assessment Essays, assignments, presentations. Work method,*	Studi kasus Problem solving *Studying* *Face to Face(TM: 4x50 min)* *Independent Study (BM: 4x60 min)* *Structured Tasks (TB: 4x60 min)* *Lecture Contract* *Group formation* *Lectures vary* *Case study* *Problem solving*	*Task 1 (Individual): Analyzing cases related to criminal acts with Hindu religious values Structured Assignments(TB.4x(2 credits)x60)*	*function of Hindu religious education,in building the basis of a humanist personality* • Peran sejarah perkembangan agama Hindu dalam memberi pembelajaran yang positif. • *The historical role of Hinduism development in providing positive learning.* • Peran studi Veda dalam membangun pemahaman tentang eksistensi Veda sebagai kitab suci dan sumber hukum Hindu • *The role of Vedic*	

		source of Hindu law *Depth in analyzing cases related to criminal acts with Hindu religious values*				*studies in building anunderstanding of the existence of the Veda as a holy book and source of Hindu* • Ajaran Brahmavidya dalam membangun sraddha dan bhakti (iman dan takwa • *Brahmavidya teachings on building sraddha and bhakti (faith and taqwa* • Pustaka/ Reference (Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan, 2016, Pendidikan Agama Hindu	

						untuk Perguruan Tinggi, Kemenristek Dikti RI) • Titib, 1996, Veda Sabda Suci Pedoman Praktis Kehidupan, Paramita • Pudja, 1997, Teologi Hindu, Mayasari.	
5-7	**CP Mk 2** .Mampu menerapkan nilai-nilai Etika Hindu untuk menjunjung tinggi nilai-nilai kemanusiaan dalam membentuk kepribadian yang berbudi pekerti luhur,peka terhadap masalah social dan lingkungan, serta menjunjung tinggi perbedaan budaya dan kemajemukan	Bersikap taat, jujur dan kreatif Ketepatan dalam menjawab pertanyaan Mampu mengemukakan konsep manusia Hindu dapat membangun kepribadian yang berjiwa pemimpin,taat hukum,sehat,kreatif dan adaptif	Instrumen : Rubrik Teknik: Non Tes (Observasi sikap), Presentasi, Diskusi, penilaian essay. Laporan (paper) sesuai dengan format Unjuk kerja	*Kuliah* ***Tatap Muka(TM: 3x(2sks)x50 mnt)*** ***Belajar Mandiri (BM: 3x(2sks)x60 mnt)*** ***Kontrak Kuliah*** ***Pembentukan kelompok*** ***Ceramah bervariasi*** ***Studi kasus*** ***Problem solving*** ***Studying*** ***Face to Face(TM: 3x(2sks)x50 min)***	Classroom Tugas 2 (Kelompok): Projek Penugasan Mendeskripsikan esensi dan urgensi pembentukan kepribadian mahasiswa yang berjiwa pemimpin,taat hukum,sehat dan adaptif sesuai konsep manusia Hindu	• Konsep manusia Hindu dalam membangun kepribadian yang berjiwa pemimpin, taat hukum, sehat, kreatif dan adatif; • *The Hindu human concept in building a personality that is leadership, law abiding, healthy, creative and adaptive;* • Manusia sebagai mahkluk sosial.	**17**

	Able to apply the values of Hindu Ethics to uphold human values in forming a personality that is virtuous, sensitive to social and environmental problems, and upholds cultural differences and pluralism	Mampu menggambarkan ajaran etika Hindu dalam membangun moralitas manusia Hindu *Be obedient, honest and creative* *Accuracy in answering questions* *Being able to put forward the concept of Hindu human beings can build a personality that has the spirit of a leader, obeys the law, is healthy, creative and adaptive* *Be able to describe the teachings of Hindu ethics in building Hindu human morality*	*Instrument: Rubric* *Technique: Non Test (attitude observation) Presentation, Discussion, essay assesment* *Report (paper) in accordance with the format.* *Work method*	***Independent Study (BM: 3x(2sks)x60 min)*** ***Structured Tasks (TB: 3x(2sks)x60 min)*** ***Lecture Contract*** ***Group formation*** ***Lectures vary*** ***Case study*** ***Problem solving***	Tugas Berstruktur (TB: 3x(2sks)x60 mnt) *Task 2 (Groups): Assignment Project Describe the essence and urgency of forming student personalities who are leaders, law-abiding, healthy and adaptive according to the Hindu human concept* *Structured Assignments (TB: 3x(2 credits)x60 min)*	• *Humans as social creatures* • Ajaran Etika/ susila Hindu dalam membangun moralitas manusia Hindu, • *Hindu ethics / ethics in building Hindu morality* • Pustaka/Reference Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan, 2016, Pendidikan Agama Hindu untuk Perguruan Tinggi, Kemenristek Dikti RI • Surpa,Wayan,2015, Hakikat Dan Martabat Manusia Dalam Agama Hindu Dan Norma-norma yang Ada Di Dalam Masyarakat Indonesia,UPT. PPKB. UNUD,	

8	**CPMK 1 dan CPMK 2** ***CLO 1 and CLO 2***	Evaluasi Tengah Semester *Midterm Exam*					**15**
9-11	**CP MK3** Mampu menilai Acara Hindu dapat meninggkatkan moralitas dan spiritualitas Hindu dalam pergaulan di masyarakat luas *Being able to assess Hindu events can increase Hindu morality and spirituality in association with the wider community*	Disiplin, sopan, Ketrampilan ,aktif bertanya/menjawab Ketepatan dalam pengumpulan tugas Mampu meyakini yadnya dapat membentuk kepribadian manusia Hindu Mampu menyakini seni keagamaan dapat membentuk kepribadian yang estetis	Instrumen: Rubrik Teknik: Non Test (Tanya Jawab), Presentasi, Diskusi, penilaian essay, penugasan. Laporan (paper) sesuai dengan format *Instrument: Rubric* *Technique: Non Test (Question and Answer),* *Presentation, discussion, essay assessment,*	Kuliah Tatap Muka (TM; 3x(2sks)x50 mnt) Belajar Mandiri (BM 3x(2sks)x60 mnt) Kontrak Kuliah Pembentukan kelompok Ceramah bervariasi Studi kasus Problem solving *Studying* *Face to Face(TM: 3x50 min)* *Independent Study (BM: 3x60 min)* *Lecture Contract* *Group formation*	Classroom Tugas 1 (Individu) Buat artikel tentang "dominasi upacara terkait dengan pembangunan kualitas keagamaan masyarakat" Tugas Berstruktur (TB: 3x(2sks)x60 mnt) *Task 1 (Individual)*	• Yadnya sebagai salah satu unsur keimanan (Sraddha) dalam Hindu dan juga merupakan ritus pembentukan kepribadian manusia Hindu • *Yadnya as one of the elements of faith (Sraddha) in Hinduism and is also a ritual for the formation of the Hindu human personality* • Peran seni keagamaan dalam membentuk kepribadian yang estetis. • *The role of*	**13**

		Discipline, polite, Skills, active asking / answering *Accuracy in the collection of tasks* *Being able to believe in yadnya can shape the Hindu human personality* *Being able to believe in religious art can form an aesthetic personality*	*assignment.* *Report (paper) according to the format*	*Lectures vary* *Case study* *Problem solving*	*Write an article about "ceremonial domination related to the development of community religious qualities"* *Structured Assignments (TB: 3x(2 credits)x60 min)*	*religious art in shaping an aesthetic personality.* • *Pustaka/Reference* Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan, 2016, Pendidikan Agama Hindu untuk Perguruan Tinggi, Kemenristek Dikti RI • Wiana, 1994, Bagaimana Hindu Menghayati Tuhan, Manikgeni	
12-15	CP MK4 Mampu memproyeksikan nilai-nilai Hindu dalam berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan	Disiplin, santun, aktif Ketepatan mengumpulkan tugas Kemampuan dapat membuktikan sumber keharmonisan pada Hindu	Instumen: Rubrik Teknik: non test (observasi, tanya jawab) Presentasi, Diskusi,penilaian Projek. unjuk kerja	**Kuliah** **Tatap Muka(TM: 4x(2sks)x50 mnt)** **Belajar Mandiri (BM: 4x(2sks)x60 mnt)** **Ceramah bervariasi** **Studi kasus** **Problem solving**	Classroom **Tugas 2 (Kelompok): Projek membuat Film pendek/video/ posterl tentang kehidupan yang harmonis)**	• Membangun kerukunan sesuai ajaran Hindu, • *Building harmony according to Hindu* • Moderasi beragama dalam perspektif Hindu untuk	**22**

	komunikasi dengan prinsip berkelanjutan serta kewirausaha berbasis teknologi. *Able to project Hindu values in making a real contribution to solving problems by implementing information and communication technology with sustainable principles and technology-based entrepreneurship.*	kemampuan memproyeksikan nilai-nilai kerukunan kedalam bentuk projek film pendek,video atau poster dalam membangun kehidupan yang harmonis *Disciplined, polite, active* *Accuracy of collecting assignments* *Ability can prove the source of harmony in Hinduism* *the ability to project harmony values into the form of short film projects, videos or posters in building a harmonious life*	*Instrument: Rubric* *Technique: non test (observation, question and answer) Presentation, Discussion, Project appraisal.* *Work method*	**Studying** **Face to Face (TM; 3x50 min)** **Independent Study (BM 4x60 min)** **Structured Tasks (TB 4x60 min)** **Lectures vary** **Case study** **Problem solving**	**Tugas Berstruktur (TB 4x(2sks)x60 mnt)** *Assignment 2 (Group): Project to make a short film/video/poster about a harmonious life)* *Structured Assignments (TB 4x(2 credits)x60 min)*	membangunan kehidupan yang harmonis dalam masyarakat global. • *Religious moderation in the Hindu perspective to build a harmonious life in a global society.* • Pustaka/Refer Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan, 2016, Pendidikan Agama Hindu untuk Perguruan Tinggi, Kemenristek Dikti RIence • Kementrian Agama RI, 2019, Moderasi Beragama, Badan Litbang dan Diklat Kementrian RI	

16	**CPMK 3 dan CPMK 4** ***CLO 3 and CLO 4***	**Evaluasi Akhir Semester** ***Final Exam***					**20**
	Jumlah						**100**

Catatan sesuai dengan SN Dikti Permendikbud No 3/2020:

1. Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. CPL yang dibebankan pada mata kuliah adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampulan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. CP Mata kuliah (CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. Indikator penilaian kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. Kreteria Penilaian adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. Teknik penilaian: tes dan non-tes.
8. Bentuk pembelajaran: Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
9. Metode Pembelajaran: *Small Group Discussion*, *Role-Play & Simulation*, *Discovery Learning*, *Self-Directed Learning*, *Cooperative Learning*, *Collaborative Learning*, *Contextual Learning*, *Project Based Learning*, dan metode lainnya yg setara.
10. Materi Pembelajaran adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. Bobot penilaian adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. **TM**=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.

Rencana Pembelajaran Semester

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
SUBDIREKTORAT KOORDINASI PERKULIAHAN BERSAMA

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER
LESSON PLAN

MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK	BOBOT (sks) CREDITS		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Agama Konghucu	UG234906	SKPB	2 sks	0	VI/VII	7 Juli 2023
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION	Dosen Pengembang RPS RPS Development Lecturer		Koordinator RMK		Ka SKPB	
	Setio Kuncoro.		Aurelius Ratu, S.S., M.Hum.		Dr. Didik Khusnul Arif, M.Si.	

Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK	
	CPL 1	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreatifitas dan inovasi, ekselensi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal. *Able to exhibit a demeanor and personality that exemplifies devotion to the Divine, strong moral principles and honesty, a noble and virtuous nature, a caring and attentive stance towards societal and environmental matters, a profound respect for diverse cultures and inclusivity, maintaining law and order while prioritizing the welfare of the nation and its people, all*

		accomplished through creativity, innovation, exceptional skills, effective leadership, teamwork, and the capacity to attain optimal outcomes.
	CPL 3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi. *Capable of managing self-learning and developing oneself as a personal lifelong learner in order to compete at national and international levels and make a genuine contribution to problem solving by implementing information and communication technology while paying attention to sustainability principles and understanding technology-based entrepreneurship.*

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK

CP MK 1	Memahami Filsafat Konghucu dalam membangun iman dan taqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa *Comprehending the principles of Confucian Philosophy in fostering belief and devotion to the Supreme Deity*
CP MK 2	Memahami ajaran Etika Konghucu untuk menjunjung tinggi nilai-nilai kemanusiaan dalam membentuk kepribadian yang jujur,taat hukum, kreatif, sehat dan adaptif *Grasping the essence of Confucian Ethics to prioritize human values in molding an individual's character marked by honesty, law-abidance, creativity, well-being, and adaptability.*
CP MK 3	Mampu mengamalkan Nilai-nilai Ritual Konghucu untuk meninggkatkan moralitas dan spiritualitas Konghucu *Utilizing Confucian Ritual Values to elevate the moral and spiritual aspects of Confucian beliefs*.
CP MK 4	Mampu mewujudkan nilai-nilai Konghucu dalam pergaulan global *Capable of manifesting Confucian values in a global context*.

Peta CPL – CP MK

CPMK	CPL 1	CPL 3
CPMK 1	X	
CPMK 2	X	
CPMK 3	X	X
CPMK 4	X	X

Diskripsi Singkat MK

Pembelajan Agama Khonghucu ini mendiskusikan agama Ru-Khonghucu sebagai agama yang Religious Filosofis dan mencari kesepahaman mengenai kitab suci, tujuan hidup dan setelah kehidupan, aktifitas yang seharusnya dilakukan dalam upaya menjalani hidup sebagai seorang Junzi, bagaimana penciptaan alam semesta dan manusia serta kaitannya dengan hakikat keberadaan sebagai manusia, penderitaan, cobaan dan bencana, Ketuhanan dan keimanan dalam agama Ru-Khonghucu, Nabi dan Kenabian, Shenming dan dewa serta kaitannya dengan rumah ibadat, peribadatan dan hari-hari besar keagamaan beserta nilai-nilai dasar yang terkandung di dalamnya, yang tidak terlepas dari kajian yang berdasarkan konsep yin-yang, Tian Di Ren dan sejarah yang diharapkan mendorong rohaniwan dan mahasiswa mempunyai iman dan etika moral yang diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari karena keyakinannya bahwa Hanya Kebajikan yang berkenan di hadapan TIAN. Dengan pembelajaran ini, rohaniwan Pembina (dosen) memahami bahwa untuk mencapai tujuannya yang hakiki sebagi manusia serta membimbing mahasiswa memahami tujuan dan mencapai tujuannya yang hakiki sebagai manusia,

	diperlukan upaya sadar dan penuh iman untuk mengaplikasikan nilai Religious dan Filosofis agama Ru-Khonghucu dalam kehidupan jasmani dan rohaninya. *This Confucian Religion study discusses the Ru-Confucian religion as a Religious Philosophical religion and seeks an understanding of the scriptures, the purpose of life and after life, the activities that should be carried out in an effort to live life as a Junzi, how the creation of the universe and humans and their relation to the nature of existence. as human beings, suffering, trials and disasters, divinity and faith in the Ru-Confucian religion, Prophets and Prophets, Shenming and gods and their relation to houses of worship, worship and religious holidays and the basic values ??contained therein, which are not apart from studies based on the concept of yin-yang, Tian Di Ren and history are expected to encourage clergy and students to have faith and moral ethics that are applied in daily life because of their belief that only Virtue is acceptable before TIAN. With this learning, the clerics (lecturers) understand that to achieve their true goals as human beings and guide students to understand their goals and achieve their true goals as human beings, a conscious and faith-filled effort is needed to apply the Religious and Philosophical values ??of the Ru-Confucian religion in physical life. and spiritual.*
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	1. Agama Ru-Khonghucu 2. Tujuan Hidup Manusia 3. Penciptaan Alam Semesta dan Manusia 4. Ketuhanan 5. Nabi 6. Shen Ming 7. Tempat Ibadah, Hari Besar Agama 8. Pokok-Pokok Keimanan 9. Belajar,Sembahyang dan Jing-Zuo 10. Pokok-Pokok Ajaran Moral dan Etika *1. Ru-Confucianism* *2. Purpose of Human Life* *3. The Creation of the Universe and Man* *4. Divinity* *5. Prophet* *6. Shen Ming* *7. Places of Worship, Religious Holidays* *8. Principles of Faith* *9. Study, Pray and Jing-Zuo* *10. Principles of Moral and Ethical Teachings*

<table>
<tr><td>Pustaka</td><td colspan="2">Utama:
1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Konghucu Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti
Pendukung:
1. Xs. Tjhie Tjay Ing dkk, Hidup Bahagia dalam Jalan Suci Tian, Gerbang Kebajikan Ru, 2010
2. Yu Dan, 1000 Hati Satu Hati, Gerbang Kebajikan Ru, 2009</td></tr>
<tr><td>Dosen Pengampu</td><td colspan="2">Tim Dosen Agama Konghucu ITS:
Setio Kuncoro.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Media Pembelajaran</td><td>Perangkat Lunak</td><td>Perangkat Keras</td></tr>
<tr><td>My ITS Classroom</td><td>Laptop
LCD</td></tr>
<tr><td>Matakuliah syarat</td><td colspan="2">-</td></tr>
</table>

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa;		Materi Pembelajaran	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Instrumen Penilaian & Teknik				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka (5)	Daring (6)	(7)	(8)
1 - 3	**CPMK 1**: Memahami Filsafat Konghucu dalam membangun iman dan taqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa --- ***CPMK 1**: Comprehending the principles of Confucian Philosophy in fostering belief and devotion to the Supreme Deity.*	1. Keakuratan dalam menjelaskan filsafat Konghucu dan iman akan Tuhan yang maha Esa --- 1. *Precision in elucidating Confucian philosophy and faith in the Almighty God*.	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Nontes:** Observasi (Sikap) Unjuk Kerja (Tugas) --- • ***Assessment Instruments:*** *Rubric* • ***Technical Nontes:*** *Observation (Attitude) Performance (Task)*	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** Diskusi [(TM: 3 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 3 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 3 minggu x (2sks x 60 menit)] --- • ***Type:*** *Lecture* • ***Method:*** *Discussion*	• **Bentuk:** Kuliah tatap muka maya (via Zoom) • **Metode** Diskusi, Tanya Jawab [(TM: 3 minggu x (2sks x 150 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 3 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 3 minggu x (2sks x 60 menit)] --- • ***Type:*** *Zoom*	• **Materi Pembelajaran** 1. Agama Ru-Khonghucu 2. Tujuan Hidup Manusia. • **Sumber Pustaka:** 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Konghucu Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti 2. Xs. Tjhie Tjay Ing dkk, Hidup Bahagia dalam Jalan Suci Tian, Gerbang Kebajikan Ru, 2010 3. Yu Dan, 1000 Hati Satu Hati, Gerbang Kebajikan Ru, 2009. --- ***Learning materials*** 1. *Ru-Confucianism* 2. *Purpose of Human Life*	**0%**

				[(TM: 3 weeks x (2 credits x 50 minutes)] • ***Independent Study:*** *[(BM: 3 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 3 weeks x (2sks x 60 minutes)]*	*[(TM: 3 weeks x (2 credits x 150 minutes)]* • ***Independent Study*** *[(BM: 3 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 3 weeks x (2sks x 60 minutes)]*	***Library Resources*** 1. *Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Konghucu Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti* 2. *Xs. Tjhie Tjay Ing dkk, Hidup Bahagia dalam Jalan Suci Tian, Gerbang Kebajikan Ru, 2010* 3. *Yu Dan, 1000 Hati Satu Hati, Gerbang Kebajikan Ru, 2009*	
4-7	**CPMK 2**: Memahami ajaran Etika Konghucu untuk menjunjung tinggi nilai-nilai kemanusiaan dalam membentuk kepribadian yang jujur,taat hukum, kreatif, sehat dan adaptif. --- *CPMK 2: Grasping the essence of Confucian Ethics to prioritize human values in molding an individual's character marked by honesty, law-*	1. Ketepatan dalam menjelaskan prinsip dasar Etika Konghucu dan aspek-aspek etis yang mendasari kepribadian yang berkarakter Konfusianis. --- 1. *Precision in describing the core tenets of Confucian Ethics and the ethical elements shaping a Confucian-oriented character.*	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Non-tes:** Observasi (Sikap) Unjuk Kerja (Tugas) • **Teknis Tes** Tugas Individu --- • ***Assessment Instruments:*** *Rubric* • ***Technical Non-test:***	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** Diskusi [(TM: 4 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 4 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 4 minggu x (2sks x 60 menit)]	• **Bentuk:** Kuliah tatap muka maya (via Zoom) • **Metode** Diskusi, Tanya Jawab [(TM: 4 minggu x (2sks x 150 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 4 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 4 minggu x	• **Materi Pembelajaran** 1. Penciptaan Alam Semesta dan Manusia 2. Ketuhanan 3. Nabi 4. Shen Ming • **Sumber Pustaka:** 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Konghucu Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti 2. Xs. Tjhie Tjay Ing dkk, Hidup Bahagia dalam Jalan Suci Tian, Gerbang Kebajikan Ru, 2010	

	abidance, creativity, well-being, and adaptability.		*Observation (Attitude)* *Performance (Task)* • ***Technical test*** *Individual Assignment*	• **Tugas Individu 1** a. (Jika ada). ---------- • ***Type:*** *Lecture* • ***Method:*** *Discussion [(TM: 4 weeks x (2 credits x 50 minutes)]* • ***Independent Study:*** *[(BM: 4 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 4 weeks x (2sks x 60 minutes)]* ***Individual Assignment 1*** *a. (If available)*	(2sks x 60 menit)] • **Tugas Individu 1** a. (Jika ada) ---------- • ***Type:*** *Zoom [(TM: 4 weeks x (2 credits x 150 minutes)]* • ***Independent Study*** *[(BM: 4 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 4 weeks x (2sks x 60 minutes)]* ***Individual Assignment 1*** a. *(If available)*	3. Yu Dan, 1000 Hati Satu Hati, Gerbang Kebajikan Ru, 2009. ---------- ***Learning materials*** *1. The Creation of the Universe and Man* *2. Divinity* *3. Prophet* *4. Shen Ming.* ***Library Resources*** *1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Konghucu Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti* *2. Xs. Tjhie Tjay Ing dkk, Hidup Bahagia dalam Jalan Suci Tian, Gerbang Kebajikan Ru, 2010* *3. Yu Dan, 1000 Hati Satu Hati, Gerbang Kebajikan Ru, 2009*	

8	Ujian Tengah Semester **Instrumen Penilaian: Rubrik** **Teknik Penilaian: Tes Tertulis**						
9-12	**CPMK 3**: Mampu mengamalkan Nilai-nilai Ritual Konghucu untuk meningkatkan moralitas dan spiritualitas Konghucu. --- *CPMK 3: Utilizing Confucian Ritual Values to elevate the moral and spiritual aspects of Confucian beliefs.*	1. Ketepatan dalam menjelaskan nilai Ritual Konghucu dalam kaitan dengan moralitas serta spiritualitas Konghucu --- *1. Precise explanation of the significance of Confucian Rituals concerning Confucian moral principles and spiritual beliefs.* .	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Nontes:** Observasi (Sikap) Unjuk Kerja (Tugas) • **Teknis Tes** Tugas Individu dan --- • ***Assessment Instruments:*** *Rubric* • ***Technical Nontes:*** *Observation (Attitude) Performance (Task)* • ***Technical test*** *If available*	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** Diskusi [(TM: 4 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 4 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 4 minggu x (2sks x 60 menit)] --- • ***Type:*** *Lecture* • ***Method:*** *Discussion [(TM: 4 weeks x (2 credits x 50 minutes)]* • ***Independent Study:*** *[(BM: 4*	• **Bentuk:** Kuliah tatap muka maya (via Zoom) • **Metode** Diskusi, Tanya Jawab [(TM: 4 minggu x (2sks x 150 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 4 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 4 minggu x (2sks x 60 menit)] --- • ***Type:*** *Zoom [(TM: 4 weeks x (2 credits x 150 minutes)]* • ***Independent Study*** *[(BM: 4*	• **Materi Pembelajaran** 1. Tempat Ibadah, Hari Besar Agama 2. Pokok-Pokok Keimanan • **Sumber Pustaka:** 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Konghucu Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti 2. Xs. Tjhie Tjay Ing dkk, Hidup Bahagia dalam Jalan Suci Tian, Gerbang Kebajikan Ru, 2010 3. Yu Dan, 1000 Hati Satu Hati, Gerbang Kebajikan Ru, 2009. --- ***Learning materials*** 1. *Places of Worship, Religious Holidays* 2. *Principles of Faith.* ***Library Resources***	

				weeks x (2sks x 60 minutes)] • ***Systematic learning:*** *[(PT: 4 weeks x (2sks x 60 minutes)]*	*weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 4 weeks x (2sks x 60 minutes)]*	1. *Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Konghucu Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti* 2. *Xs. Tjhie Tjay Ing dkk, Hidup Bahagia dalam Jalan Suci Tian, Gerbang Kebajikan Ru, 2010* 3. *Yu Dan, 1000 Hati Satu Hati, Gerbang Kebajikan Ru, 2009.*	
13-15	**CPMK 4**: Mampu mewujudkan nilai-nilai Konghucu dalam pergaulan global. ---------- *CPMK 4: Capable of manifesting Confucian values in a global context.*	1. Ketepatan dalam menguraikan nilai-nilai Konghucu dalam konteks kehidupan masyarakat luas. ---------- *1. Precision in elaborating the values of Confucianism in the context of broader society.*	• **Instrumen Penilaian:** Rubrik • **Teknik Nontes:** Observasi (Sikap) Unjuk Kerja (Tugas) • **Teknis Tes** idem ---------- • ***Assessment Instruments:*** *Rubric* • ***Technical Nontes:*** *Observation (Attitude)*	• **Bentuk:** Kuliah • **Metode** Diskusi [(TM: 3 minggu x (2sks x 50 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 3 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 3 minggu x (2sks x 60 menit)] ----------	• **Bentuk:** Kuliah tatap muka maya (via Zoom) • **Metode** Diskusi, Tanya Jawab [(TM: 3 minggu x (2sks x 150 menit)] • **Pembelajaran Mandiri:** [(BM: 3 minggu x (2sks x 60 menit)] • **Pembelajaran Terstruktur:** [(PT: 3 minggu x (2sks x 60 menit)]	• **Materi Pembelajaran** 1. Belajar,Sembahyang dan Jing-Zuo 2. Pokok-Pokok Ajaran Moral dan Etika • **Sumber Pustaka:** 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Konghucu Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti 2. Xs. Tjhie Tjay Ing dkk, Hidup Bahagia dalam Jalan Suci Tian, Gerbang Kebajikan Ru, 2010 3. Yu Dan, 1000 Hati Satu Hati, Gerbang Kebajikan Ru, 2009.	

			Performance (Task) • ***Technical test*** idem	• ***Type:*** *Lecture* • ***Method:*** *Discussion [(TM: 3 weeks x (2 credits x 50 minutes)]* • ***Independent Study:*** *[(BM: 3 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 3 weeks x (2sks x 60 minutes)]*	---------- • ***Type:*** *Zoom [(TM: 3 weeks x (2 credits x 150 minutes)]* • ***Independent Study*** *[(BM: 3 weeks x (2sks x 60 minutes)]* • ***Systematic learning:*** *[(PT: 3 weeks x (2sks x 60 minutes)]*	---------- ***Learning materials*** 1. *Study, Pray and Jing-Zuo* 2. *Principles of Moral and Ethical Teachings.* ***Library Resources*** 1. *Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Konghucu Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti* 2. *Xs. Tjhie Tjay Ing dkk, Hidup Bahagia dalam Jalan Suci Tian, Gerbang Kebajikan Ru, 2010* 3. *Yu Dan, 1000 Hati Satu Hati, Gerbang Kebajikan Ru, 2009.*	
16	Ujian Akhir Semester dan Evaluasi Akhir Semester **Instrumen Penilaian: Rubrik** **Teknik Penilaian: Tes Tertulis**						

Catatan sesuai dengan SN Dikti Permendikbud No 3/2020:

1. Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.

2. CPL yang dibebankan pada mata kuliah adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampulan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. CP Mata kuliah (CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. Indikator penilaian kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. Kreteria Penilaian adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. Teknik penilaian: tes dan non-tes.
8. Bentuk pembelajaran: Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
9. Metode Pembelajaran: *Small Group Discussion*, *Role-Play & Simulation*, *Discovery Learning*, *Self-Directed Learning*, *Cooperative Learning*, *Collaborative Learning*, *Contextual Learning*, *Project Based Learning*, dan metode lainnya yg setara.
10. Materi Pembelajaran adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. Bobot penilaian adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. **TM**=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **SDKB**	**Kode Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER
SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***Course***	**KODE** ***Code***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** ***Credits***		**SEMESTER** ***semester***	**Tgl Penyusunan**
Kewarganegaraan *Civics*	**UG. 234913**	**Mata Kuliah Wajib Kurikulum** ***Compulsory Curriculum***	**2 SKS**		**6/7**	20 Juli 2023
OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Semester Lecture Plan Developer Lecturer***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***		**Ka-SKPB**	
	TIM Dosen: **Dra. Ni Wayan Suarmini, M.Sc** **Niken Prasetyawati, SH, MH** **DR. Tony Hanoraga, SH, MH**		**Ni Wayan Suarmini**		**Dr.Didik Khusnul Arif, M.Si**	

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL 1	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreatifitas dan inovasi, ekselensi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal. *Able to demonstrate attitudes and characters that reflect: being pious to God Almighty, having ethics and integrity, virtuous character, sensitive and concerned with social and environmental issues, respecting cultural differences and pluralism, upholding law enforcement, prioritizing the interests of the nation and the wider community, through creativity and innovation, excellence, strong leadership, synergy, and other potentials to achieve maximum results.*
	CPL 3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi. Able to manage self-learning and develop oneself as a lifelong learner to compete at national and international levels, in order to make a real contribution to solving problems by implementing information and communication technology and paying attention to sustainability principles and understanding technology-based entrepreneurship
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO)***	
	CP MK 1	Mampu memahami konsep *smart and good citizen* berdasarkan Pancasila dan UUD 1945 *Able to understand the concept of smart and good citizen based on Pancasila and the 1945 Constitution*
	CP MK 2	Mampu menerapkan tata sikap dan tata nilai sebagai warga negara yang berkepribadian Indonesia, memiliki daya saing berdisiplin dan berpartisifasi aktif dalam membangun kehidupan negara Republik IndonesiaI berdasarkan Pancasila. *Able to apply attitudes and values as citizens who have Indonesian personality, have disciplined competitiveness and actively participate in building the life of the Republic of Indonesia based on Pancasila.*
	CP MK 3	Mampu mengintegrasikan sikap dan nilai warga negara yang patuh pada pelaksanaan hukum di Indonesia. *Able to integrate the attitudes and values of citizens who comply with the implementation of law in Indonesia*

<table>
<tr><td></td><td>CPMK 4</td><td>Mampu berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi , dengan prinsip keberlanjutan serta kewirausahaan berbasis teknologi.
Able to make a real contribution to solving problems by implementing information and communication technology, with the principles of sustainability and technology-based entrepreneurship.</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Peta CPL – CP MK
Map of PLO - CLO</td><td colspan="2">Peta matriks antara CPL dengan CPMK
<table><tr><th></th><th>CPL 1</th><th>CPL 3</th></tr><tr><td>CPMK 1</td><td>x</td><td>x</td></tr><tr><td>CPMK 2</td><td>x</td><td>x</td></tr><tr><td>CPMK 3</td><td>x</td><td>x</td></tr><tr><td>CPMK 4</td><td></td><td>x</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Diskripsi Singkat MK
Short Description of Course</td><td colspan="2">Belajar Kewarganegaraan pada dasarnya adalah belajar tentang ke-Indonesiaan , belajar untuk menjadi manusia yang berkepribadian Indonesia, membangun rasa kebangsaan, menghargai kemajemukan , menjunjung tinggi penegakan hukum yang berkeadilan dan mencintai tanah air Indonesia. Untuk menjadi warga negara Indonesia yang baik harus memahami tentang ke-Indonesiaan , memiliki rasa kebangsaan dan mencintai tanah air Indonesia, sehingga dapat menjadi warga negara yang baik dan terdidik (Smart and good citizen) dalam kehidupan bermasyarakat,berbangsa dan bernegara yang demokratis berdasarkan Pancasila dan Undang-Undang Dasar 1945.

Learning Citizenship is basically learning about Indonesianness, learning to become human beings with Indonesian personality, building a sense of nationality, respecting pluralism, upholding just law enforcement and loving the Indonesian homeland. To become a good Indonesian citizen, one must understand Indonesianness, have a sense of nationality and love for the Indonesian homeland, so that one can become a good and educated citizen (smart and good citizen) in a democratic society, nation and state based on Pancasila and the 1945 Constitution.</td></tr>
<tr><td>Bahan Kajian:
Materi pembelajaran
Course Materials</td><td colspan="2">1. Hakikat dan tantangan Kewarganegaraan bagi masa depan bangsa
2. Identitas Nasional
3. Integrasi Nasional
4. Negara dan Konstitusi
5. Harmoni Kewajiban dan Hak Negara dan warganegara dan Hak Asasi Manusia
6. Demokrasi Indonesia
7. Penegakan Hukum Yang Berkeadilan</td></tr>
</table>

	8. Wawasan Nusantara dan Otonomi Daerah 9. Ketahanan Nasional dan Bela Negara 10. Pendidikan Anti Korupsi *1. The nature and challenges of citizenship for the future of the nation* *2. National Identity* *3. National Integration* *4. The State and the Constitution* *5. Harmony of Obligations and Rights of the State and Citizens and Human Rights* *6. Indonesian Democracy* *7. Equitable Law Enforcement* *8. Archipelagic Outlook and Regional Autonomy* *9. National Resilience and State Defense* *10. Anti-Corruption Education*
Pustaka ***References***	**Utama:** ***Main:*** Kemenristekdikti. 2016. Modul Pendidikan Kewarganegaraan Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti **Pendukung:** ***Supporting*** 1. Armaidy Armawi, Geostrategi Indonesia, Jakarta, Direktorat jenderal Pendidikan Tinggi, 2006 2. Azyumardi Azra, paradigma Baru Pendidikan Nasional dan Rekrontruksi dan Demokratisasi, Penerbit Kompas, Jakarta, 2002 3. Bahar, Dr. Saefrodin, "Konteks Kenegaraan, Hak Asasi Manusia, Pustaka Sinar Harapan, Jakarta, 2000. 4. Kaelan, Pendidikan Kewarganegaraan, UGM Press, Yogyakarta 2005. 5. Slamet Soemiarno, Geopolitik Indonesia, Jakarta, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, 2006 6. Panduan Insersi Pendidikan Antikorupsi Dalam Mata Kuliah Pendidikan Kewarganegaraan,KPK, 2019
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Tim Dosen Kewarganegaraan
Matakuliah syarat	

Prerequisites							
Mg Ke- ***Week..***	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)** ***Final ability of each learning stage (LLO)***	**Penilaian/** ***Assesment***		**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi waktu]** ***Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]***		**Materi Pembelajaran [Pustaka]** ***Learning Material***	**Bobot Penilaian (%)** ***Assesment Load (%)***
		Indikator/ ***Indicator***	**Kriteria & Teknik** ***Criteria & Techniques***				
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka (5)**	**Daring (6)**	**(7)**	**(8)**
1-4	**CP MK 1 :** **Mampu menunjukkan sikap smart and good citizen berdasarkan Pancasila dan UUD 1945** *Able to understand the concept of smart and good citizen based on Pancasila and the 1945 Constitution*	Disiplin,santun,kreatif ,komunikatif. Mampu menyampaikan argumen konseptual dan empiris tentang fungsi dan peran kewarganegaraan dalam memperkuat jati diri Ketepatan mengumpulkan tugas Mampu menyajikan hasil kajian esensi dan urgensi identitas nasional	Instrumen Rubrik Teknik ;Non Tes (Observasi,partisipasi, Presentasi dan tugas) Unjuk kerja *Rubric Instrument Techniques; non-test (observation, participation, presentations and assignments)* *Work method*	Kuliah Tatap Muka(TM: 4x(2sks)x50 mnt) Belajar Mandiri (BM: 4x (2sks)x60 mnt) Tugas Berstruktur (TB: 1x (2sks)x60 mnt) Kontrak Kuliah Pembentukan kelompok Ceramah bervariasi Studi kasus Problem solving **Studying** ***Face to Face(TM: 4x(2sks)x50 min)***	Classroom Tugas 1 (Individu) : Mengkaji esensi dan urgensi Identitas Nasional sebagai salah satu determinan dalam pembangunan bangsa dan karakter yang bersumber dari nilai-nilai Pancasila Tugas	• Kontrak Kuliah: menjelaskan bentuk evaluasi,referensi dan Pembentukan kelompok. • *Lecture Contract: explains the form of evaluation, reference and Formation of groups.* • Hakekat Pendidikan Kewarganegaraan dalam mengembangkan kemampuan utuh sarjana dan profesional. • *The essence of Citizenship Education in developing undergraduate and professional abilities*	13

		Dapat menjelaskan pentingnya Integrasi Nasional Dapat mengemukakan secara tertulis/lisan urgensi konstitusi dalam kehidupan berbangsa danbernegara *Discipline, polite, creative, communicative.* *Able to convey conceptual and empirical arguments about the function and role of citizenship in strengthening identity* *Accuracy of collecting assignments* *Able to present the results of the study of the essence and urgency of national identity*		***Independent Study (BM: 4x(2sks)x60 min)*** ***Lecture Contract*** ***Group formation*** ***Lectures vary*** ***Case study*** ***Problem solving***	Berstruktur (TB: 4x (2sks)x60 mnt) *Task 1 (Individual) : Assessing the essence and urgency of National Identity as one of the determinants in nation and character development originating from the values of Pancasila* *Structured Tasks (TB: 4x(2sks)x60 min*	• Esensi dan urgensi Identitas Nasional sebagai salah satu diterminan pembangunan bangsa dan karakter • *The essence and urgency of National Identity as one of the determinants of nation and character development* • Urgensi Integrasi Nasional sebagai salah satu para meter persatuan dan kesatuan bangsa. • *The urgency of National Integration as one of the parameters of national unity and integrity.* • Negara dan Konstitusi UUD1945 dan konstitusionalitas ketentuan perundang-undangan dibawah UUD. • *The State and the Constitution of the 1945 Constitution and the*	

		Can explain the importance of National Integration *Can express in writing/orally the urgency of the constitution in the life of the nation and state*				*constitutionality of statutory provisions under the Constitution*. • Pustaka/ Reference Kemenristekdikti. 2016. Modul Pendidikan Kewarganegaraan Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti • Kaelan, Pendidikan Kewarganegaraan, UGM Press, Yogyakarta 2005.	

5-7	**CP MK 2:** **Mampu menerapkan tata sikap dan tata nilai sebagai warga negara yang berkepribadian Indonesia, memiliki daya saing berdisiplin dan berpartisifasi aktif dalam membangun kehidupan negara Republik Indonesia berdasarkan Pancasila** ***CLO2/LLO2*** ***Able to apply attitudes and values as citizens who have Indonesian personality, have disciplined competitiveness and actively participate in building the life of the Republic of Indonesia based on Pancasila.***	Disiplin , santun,kreatif,komunikatif, tanggung jawab Mampu menunjukan sikap terhadap permasalahan yang dihadapi oleh bangsa Indonesia seperti penyelewengan pajak Kedalaman hasil kajian perekonomian nasional dan kesejahteraan rakyat di Indonesia Mampu beragumentasi dengan santun terhadap permasalahan demokrasi seperti : munculnya dinasti politik, struktur kekuasaan otokrasi/oligarki. Kerjasama, kepekaan sosial.	Instrumen Rubrik Teknik ;Non Tes (Observasi,partisipasi, Presentasi dan tugas) Unjuk kerja *Rubric Instrument Techniques; non-test (observation, participation, presentations and assignments)* *Work method*	Kuliah Tatap Muka (TM; 3x(2sks)x50 mnt) Belajar Mandiri (BM 3x(2sks)x60 mnt) Ceramah bervariasi Studi kasus Problem solving *Studying Face to Face (TM; 3x(2sks)x50 min)* *Independent Study (BM 3x(2sks)x60 min)* *Lectures vary* *Case study* *Problem solving*	Classroom Tugas 2 (kelompok): Membuat makalah dengan tema" Perekonomian Nasional dan Kesejahteraan rakyat" Tugas Berstruktur (TB 3x(2sks)x60 mnt) *Task 2 (group): Writing a paper with the theme "National Economy and People's Welfare" Structured Tasks (TB 3x(2sks)x60 min)*	• Harmoni kewajiban dan hak negara dan warga negara dalam demokrasi yang bersumbu pada kedaulatan rakyat dan musyawarah mufakat. • *Harmony of the obligations and rights of the state and citizens in a democracy that is centered on people's sovereignty and consensus deliberation* • Aturan dasar ihwal hak dan kewajiban asasi manusia • *Basic rules regarding human rights and obligations* • Demokrasi Indonesia berlandaskan Pancasila dan UUD 1945. • *Indonesian democracy is based on Pancasila and the 1945 Constitution.* • Pustaka/Reference Kemenristekdikti. 2016.	17

		Discipline, polite, creative, communicative, responsibility *Able to show attitudes towards the problems faced by the Indonesian nation such as tax fraud* *The depth of the results of studies on the national economy and people's welfare in Indonesia* *Able to politely argue about democratic issues such as: the emergence of political dynasties, autocratic/oligarchic power structures.* *Cooperation, social sensitivity.*				Modul Pendidikan Kewarganegaraan Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti • Azyumardi Azra, paradigma Baru Pendidikan Nasional dan Rekrontruksi dan Demokratisasi, Penerbit Kompas, Jakarta, 2002 • Bahar, Dr. Saefrodin, "Konteks Kenegaraan, Hak Asasi Manusia, Pustaka Sinar Harapan, Jakarta, 2000.	
8	CP MK 1 dan CP MK 2 *CLO 1/LLO1 dan CLO2/LLO2*	**Ujian Tengah Semester/ *Midterm exam***					15

9-12	CPMK 3 Mampu menganalisis sikap dan nilai warga negara yang patuh pada pelaksanaan hukum di Indonesia *CLO 3/LLO3:* *Able to analyze the attitudes and values of citizens who comply with the implementation of law in Indonesia*	Disiplin,santun,kreatif, komunikatif, tanggung jawab Memahami konten Peka dan tanggap terhadap dinamika penegakan hukum yang berkeadilan Mampu menelaah hubungan wawasan nusantara dengan kepentingan nasional Memahami hakekat dan menganalisis problem-prablem otonomi daerah *Discipline, polite, creative, communicative, responsibility* *Understanding content* *Be sensitive and responsive to the dynamics of just law enforcement*	Instrumen: Rubrik Teknik ;Non Tes (Observasi,partisipasi,Presentasi dan tugas) Diskusi, Presentasi Penilaian essay *Instrument: Rubric* *Technique ; Non Test (Observation, participation, presentation and assignments)* *Discussion, Presentation* *Essay assessment*	Kuliah Tatap Muka(TM; 4x(2sks)x50 mnt) Belajar Mandiri (BM. 4x(2sks)x60 mnt) Ceramah bervariasi Studi kasus *Problem solving* *Studying* *Face to Face(TM; 4x(2sks)x50 min)* *Independent Study (BM. 4x(2sks)x60 min)* *Lectures vary* *Case study* *Problem solving*	Classroom Tugas 1 (individu) Membuat makalah dengan tema”Hubungan Wawasan Nusantara dengan Kepentingan Nasional” Tugas Berstruktur (TB. 4x(2sks)x60mnt) Task 1 (individual) Writing a paper with the theme "Relations with Archipelagic Insights with National Interests"	• Penegakan hukum yang berkeadilan • *Fair law enforcement* • Wawasan Nusantara sebagai konsepsi dan pandangan kolektif kebangsaan Indonesia dalam konteks pergaulan dunia • *Archipelagic insight as a collective conception and view of Indonesian nationality in the context of world relations* • Otonomi daerah • Regional autonomy • Pustaka/Reference Kemenristekdikti. 2016. Modul Pendidikan Kewarganegaraan Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta:	12

		Able to examine the relationship between the archipelago's insights and national interests *Understand the essence and analyze the problems of regional autonomy*			*Structured Tasks (TB 4x(2sks)x60 min)*	Dirjen Belmawa Kemenristekdikti • Kaelan, Pendidikan Kewarganegaraan, UGM Press. Yogyakarta 2005. • Slamet Soemiarno, Geopolitik Indonesia, Kaelan, Pendidikan Kewarganegaraan, UGM Press, Yogyakarta 2005. • Slamet Soemiarno, Geopolitik Indonesia, Jakarta, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, 2006	
13-15	CP MK 4 : Mampu menilai dan mengkritisi dalam rangka menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan	Disiplin,santun,kreatif, komunikatif, tanggung jawab Memahami konten, Kerjasama	Instrumen Rubrik Teknik ;Non Tes (Observasi,partisipasi,Presentasi dan tugas	Kuliah Tatap Muka (TM; 3x(2sks)x50 mnt) Belajar Mandiri (BM: 3x(2sks)x60 mnt)	Classroom Tugas 3 (kelompok): Projek membuat	• Ketahanan Nasional dan bela negara • *National Resilience and defending the country* • Pendidikan anti	22

	komunikasi , dengan prinsip keberlanjutan serta kewirausahaan berbasis teknologi. *Able to assess and criticize in order to solve problems by implementing information and communication technology, with the principles of sustainability and technology-based entrepreneurship.*	Mampu menggambarkan keterkaitan aspek-aspek ketahanan nasional Merangkum isu-isu aktual berdasarkan perspektif ketahanan nasional.. Mampu menunjukan ide-ide kreatif pada hasil projek *Discipline, polite, creative, communicative, responsibility* *Understanding content, Cooperation* *Able to describe the interrelationships of aspects of national resilience* *Summarizes actual issues based on the perspective of national security.* *Able to show creative ideas*	Penilaian essay, penilaian projek,Presentasi *Rubric Instrument* *Techniques; Non-test (Observation, participation, presentation and assignments* *Essay assessment, project assessment, presentation*	Ceramah bervariasi Diskusi / role play /Problem & Solving *Studying* *Face to Face (TM; 3x(2sks)x50 min)* *Independent Study (BM: 3x(2sk)x60 min)* *Lectures vary Discussion / role play /Problem & Solving*	Video/poster dengan tema promosi anti korupsi Tugas Berstruktur (TB 3x(2sks)x60 mnt) *Task 3 (group): The project is making videos/posters with the theme of anti-corruption promotion* *Structured Tasks (TB: 3x(2sks)x60 min)*	korupsi untuk penguatan nilai-nilai dan moralitas anti korupsi • *Anti-corruption education to strengthen anti-corruption values and morality* • Pustaka/Reference Kemenristekdikti. 2016. Modul Pendidikan Kewarganegaraan Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti • Kaelan, Pendidikan Kewarganegaraan, UGM Press. • Panduan Insersi Pendidikan Antikorupsi Dalam Mata Kuliah Pendidikan Kewarganegaraan, KPK, 2019	

		on project results .					
16	**CP MK 3 dan CP MK 4** ***CLO 3/LLO3 dan*** ***CLO 4/LLO4***	**UJIAN AKHIR SEMESTER/ *FINAL EXAMS***					**20**
		JUMLAH					**100**

Catatan sesuai dengan SN Dikti Permendikbud No 3/2020:

1. Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. CPL yang dibebankan pada mata kuliah adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampulan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. CP Mata kuliah (CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. Indikator penilaian kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. Kreteria Penilaian adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. Teknik penilaian: tes dan non-tes.
8. Bentuk pembelajaran: Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
9. Metode Pembelajaran: *Small Group Discussion*, *Role-Play & Simulation*, *Discovery Learning*, *Self-Directed Learning*, *Cooperative Learning*, *Collaborative Learning*, *Contextual Learning*, *Project Based Learning*, dan metode lainnya yg setara.
10. Materi Pembelajaran adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Document Code**
SEMESTER LEARNING PLAN		

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT** **(sks) Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Pra - Tugas Akhir ***Preliminary of Final Project***	EB234703	Ilmu Teknik Biomedika *Biomedical Engineering*	T=2	P=0	7	Jan 17, 2022

OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***	**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***	**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***
	(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng)	**(Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng.)**	**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng..)**

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-02	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Biomedik, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif
	PLO-02	*Able to study and utilize science and technology in order to apply it to the field of Biomedical Engineering and able to make appropriate decisions from the results of one's own work or group work in the form of final assignment reports or forms of learning*

		activities others whose output is equivalent to the final assignment through logical, critical, systematic and innovative thinking.
	CPL-05	*Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika*
	PLO-05	*Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics.*

	CPL-06 PLO-06	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan *Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions.*
	CPL-10 PLO-10	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika *Able to work in interdisciplinary and intercultural teams and be responsible to the community and comply with legal and professional ethics in solving Biomedical Engineering problems.*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa memahami dan mampu menerapkan kaidah-kaidah penulisan ilmiah *Students understand and are able to apply the rules of scientific writing*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa mampu menggunakan instrumen-instrumen pendukung yang diperlukan dalam penulisan karya ilmiah *Students are able to use the supporting instruments needed in writing scientific papers*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa mampu menyusun proposal tugas akhir *Students are able to prepare a final project proposal*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa mampu memaparkan rancangan proposal tugas akhir dalam kegiatan seminar pada tengah semester *Students are able to present the draft of the final project proposal in seminar activities in the middle semester*
	CP MK 5 ***CLO 5***	Mahasiswa mampu melaksanakan awal penelitian tugas akhir dan melaporkan perkembangannya setiap minggu. *Students are able to carry out initial final project research and delivering report progress every week.*
	CP MK 6 ***CLO 6***	Mahasiswa mampu memaparkan perkembangan tugas akhir pada seminar akhir semester *Students are able to present the progress of the final project at the end of the semester seminar*

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*					✓							
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*		✓										
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*		✓										
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*						✓						
CPMK 5 / SUB CPMK 5 *CLO 5 / LLO 5*		✓										
CPMK 6 / SUB CPMK 6 *CLO 6 / LLO 6*						✓						
CPMK 7 / SUB CPMK 6 *CLO 7 / LLO 7*										✓		

Deskripsi Singkat MK

Short Description of Course

Mata kuliah untuk mempersiapkan mahasiswa dalam menyusun proyek penelitian individu mahasiswa dengan bimbingan tim dosen pembimbing. Hasil akhir dari mata kuliah ini adalah dihasilkannya proposal tugas akhir yang dipresentasikan dalam bentuk seminar dan menjadi proyek penelitian tugas akhir dengan laporan kemajuan pada tahap awal dilakukan pada akhir perkuliahan

This course prepares students in preparing individual student research projects under the guidance of a team of supervisors. The final result of this course is the production of a final assignment proposal which is presented in the form of a seminar and becomes a final project research project with

	progress reports at the initial stage carried out at the end of the lecture

Bahan Kajian: Materi pembelajaran ***Course Materials:***	1. Konsep penelitian/*A concept of research* 2. Sistematika proposal penelitian/*Systematics of research proposal* 3. Introduction and literature review 4. Research methodology 5. Research planning 6. Proposal Review 7. Experiment with Human Subject 8. Research presentation 9. Proposal defense 10. Specific research progress 11. Research progress seminar
Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** 1. C. George Thomas,"Research Methodology and Scientific Writing, 2nd Edition", Springer 2021. 2. Piet Verschuren and Hans Doorewaard, "Designing a Research Project, Second edition"*, Eleven International Publishing, 2010.* **Pendukung / *Supporting*:** 1. Panitia Pengembang Pedoman Bahasa Indonesia, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, "Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia", Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, 2016.
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng. Prof. Dr. Ir. Mohammad Nuh, DEA Dr. Norma Hermawan, S.T., M.T., M.Sc. Rezki El Arif, S.T., M.T., Ph.D Nada Fitrieyatul Hikmah, S.T., M.T. Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng. Fauzan Arrofiqi, S.T., M.T., Ph.D.
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	Project Design

Mg ke/ *Week*		Penilaian / *Assessment*	Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa;	Materi Pembelajaran [Pustaka] /	Bobot Penilaian

	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	**Indikator / *Indicator***	**Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques***	**[Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]***		***Learning Material [Reference]***	***/Assess-ment Load* (%)**
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka / *In-class* (5)**	**Daring / *Online* (6)**	**(7)**	**(8)**
1,2	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan konsep penelitian dan sistematika proposal penelitian. *Students are able to describe the concept of research and systematics of research proposal.*	• Mahasiswa mampu menjelaskan konsep penelitian • Mahasiswa mampu menjelaskan dan merancang sistematika proposal penelitian • *Students are able to explain concept of research* • *Students are able to explain and design a research proposal systematics*	**Non-tes :** Diskusi Tugas Presentasi ***Non-test :*** *Discussion* *Assignment* *Presentation*	• Kuliah dan diskusi [TM : 2 x 50”] [BM : 2 x 50”] [PT : 2 x 50”] • *Presentation and brainstorming . [FF : 2 x 50”]* *[SA : 2 x 50”]* *[SS : 2 x 50”]*	• Belajar mandiri melalui Share ITS. • *Self learning through Share ITS*	• Concept of research • *Research proposal systematics*	**5**

3-4	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan kaidah-kaidah penulisan ilmiah yang meliputi review literatur, metodologi penelitian dan membuat perencanaan penelitian. *Students are able to explain and apply the principles of scientific writing which include reviewing literature, research methodology and making research plans.*	• Mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan kaidah-kaidah penulisan ilmiah yang meliputi review literatur, metodologi penelitian dan membuat perencanaan penelitian. • *Students are able to explain and apply the principles of scientific writing which include reviewing literature, research methodology and making research plans.*	**Non-tes :** Diskusi Tugas Presentasi **Non-test :** *Discussion Assignment Presentation*	• Kuliah dan diskusi [TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 50"] [PT : 2 x 50"] • *Presentation and brainstorming. [FF : 2 x 50"] [SA : 2 x 50"] [SS : 2 x 50"]*	• Belajar mandiri melalui Share ITS. • Self learning through Share ITS	• Kaidah penulisan ilmiah • Review literatur • Metodologi penelitian • Perencanaan penelitian • *Principles of scientific writing* • *Literature review* • *Research methodology* • *Research planning*	**5**

5	Mahasiswa mampu menggunakan instrumen-instrumen pendukung yang diperlukan dalam penulisan karya ilmiah. *Students are able to use supporting instruments needed in writing scientific papers.*	• Mahasiswa mampu menggunakan instrumen-instru men pendukung yang diperlukan dalam penulisan karya ilmiah. • *Students are able to use supporting instruments needed in writing scientific papers.*	**Non-tes :** Diskusi Tugas Presentasi ***Non-test :*** *Discussion* *Assignment* *Presentation*	• Kuliah dan diskusi [TM : 1 x 50”] [BM : 1 x 50”] [PT : 1 x 50”] • *Presentation and brainstorming.* *[FF : 1 x 50”]* *[SA : 1 x 50”]* *[SS : 1 x 50”]*	• Belajar mandiri melalui Share ITS. • *Self learning through Share ITS*	Penggunaan instrumen-instrumen pendukung yang diperlukan dalam penulisan karya ilmiah. *Application of supporting instruments for writing scientific papers.*	**5**
6	Mahasiswa mampu menjelaskan prosedur penelitian yang melibatkan subyek manusia dan Menyusun formulir ethical clearance *Students are able to explain research procedures involving human subjects and prepare ethical clearance forms*	• Mahasiswa mampu menjelaskan prosedur penelitian yang melibatkan subyek manusia dan Menyusun formulir ethical clearance • *Students are able to explain research procedures involving human subjects and prepare ethical clearance forms*	**Non-tes :** Diskusi Tugas Presentasi ***Non-test :*** *Discussion* *Assignment* *Presentatio n*	• Kuliah dan diskusi [TM : 1 x 50”] [BM : 1 x 50”] [PT : 1 x 50”] • *Presentation and brainstorming.* *[FF : 1 x 50”]* *[SA : 1 x 50”]* • *[SS : 1 x 50”]*	• Belajar mandiri melalui Share ITS. • *Self learning through Share ITS*	• Penelitian dengan subjek manusia • Ethical clearance • *Experiment with human subject* • *Ethical clearance*	**5**

7	Mahasiswa mampu menentukan topik tugas akhir dan menyusun proposal tugas akhir. *Students are able to determine the topic of the final project and develop a final project proposal.*	• Mahasiswa mampu menentukan topik tugas akhir dan menyusun proposal tugas akhir. • *Students are able to determine the topic of the final project and develop a final project proposal.*	**Non-tes :** **Diskusi** **Tugas praktikum** ***Non-test :*** *Discussion* *Assignment* *practicum*	• Kuliah dan diskusi [TM : 1 x 50”] [BM : 1 x 50”] [PT : 1 x 50”] • Lecturing and discussion. *[FF : 1 x 50”]* *[SA : 1 x 50”]* *[SS : 1 x 50”]*	• Belajar mandiri melalui Share ITS. • Self learning through Share ITS	• Penentuan topik tugas akhir • Penyusunan proposal tugas akhir • *determining the topic of the final project* • *Writing a final project proposal*	
8	**SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR** ***FINAL PROJECT PROPOSAL SEMINAR***						**30**
9 - 10	Mahasiswa dapat melakukan perbaikan proposal dan melakukan konsultasi dengan pembimbing untuk memulai pelaksanaan penelitian *Students are able to make improvements to proposals and consult with supervisors to start conducting research*	• Ketepatan waktu pengumpulan tugas • Kebenaran melaksanakan tugas • Keberhasilan menjelaskan tugas • Kebenaran jawaban dan analisis • Kelengkapan dan kerapian hasil laporan • Ketepatan waktu pengumpulan	**Non-tes :** Diskusi Tugas praktikum ***Non-test :*** *Discussion* *Assignment* *practicum*	• Kuliah dan diskusi [TM : 2 x 50”] [BM : 2 x 50”] [PT : 2 x 50”] • *Lecturing and discussion.* *[FF : 2 x 50”]* *[SA : 2 x 50”]* *[SS : 2 x 50”]*	• Belajar mandiri melalui Share ITS. • *Self learning through Share ITS*	• Revisi Proposal • Konsultasi dengan dosen pembimbing • *Proposal revision* • *Research consultation with supervisor*	**10**

		laporan praktikum ● Kebenaran menjelaskan proyek ● *On time submission of assignment* ● *Correctness of the assignment* ● Successfullness in explaining the assignment. ● Answer and analysis correctness ● Completeness and neatness of the report result ● On time submission of practicum report ● Correctness in explaining project					

11-14	Mahasiswa dapat melaksanakan penelitian tugas akhir dan membuat laporan perkembangan setiap minggu *Students are able to carry out final project research and make progress reports every week*	• Ketepatan waktu pengumpulan tugas • Kebenaran melaksanakan tugas • Keberhasilan menjelaskan tugas • Kebenaran jawaban dan analisis • Kelengkapan dan kerapian hasil laporan • Ketepatan waktu pengumpulan laporan praktikum • Kebenaran menjelaskan proyek praktikum • *On time submission of assignment*	**Non-tes :** **Diskusi** **Tugas praktikum** **Non-test :** **Discussion** **Assignment practicum**	• Kuliah dan diskusi [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] • Lecturing and discussion. [FF : 3 x 50”] [SA : 3 x 50”] [SS : 3 x 50”]	• Belajar mandiri melalui Share ITS. • *Self learning through Share ITS*	• Laporan perkembangan penelitian • Konsultasi dengan dosen pembimbing • *Research progress report* • *Research consultation with supervisor*	**10**

		• *Correctness of the assignment* • *Successfullness in explaining the assignment.* • *Answer and analysis correctness* • *Completeness and neatness of the report result* • *On time submission of practicum report* • *Correctness in explaining practicum project*					
15-16	**SEMINAR KEMAJUAN TUGAS AKHIR** ***FINAL PROJECT PROGRESS SEMINAR***						**30**

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Document Code**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Tugas Akhir ***Final Project***	EB234801	Biocybernetics	T=4	P=0	VIII	Feb 27, 2023
OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***		**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***	
	Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.		**(Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng.)**		**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**	

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-01 *PLO-01*	Mampu menunjukan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum, mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreativitas dan inovasi, ekselensi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal *Able to demonstrate attitudes and character that reflect: devotion to God Almighty, ethics and integrity, noble character, sensitivity and care about social and environmental problems, respecting cultural differences and pluralism, upholding law enforcement, prioritizing the interests of the nation and wider community through creativity and innovation, excellence, strong leadership, synergy and other potential to achieve maximum results.*
	CPL-03	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan

	PLO-03	mengimplementasikan teknologi informasi dan memeperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi *Able to manage one's own learning, and develop oneself as a lifelong learner to compete at national and international levels, in order to make a real contribution to solving problems by paying attention to the principles of sustainability.*
	CPL-05 *PLO-05*	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika *Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics.*
	CPL-07 *PLO-07*	Mampu berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan *Have good skills in oral and writing communications*
	CPL-09 *PLO-09*	Mampu merencanakan, menyelesaikan, dan mengevaluasi tugas di dalam batasan-batasan yang ada Able to plan, complete, and evaluate tasks within existing boundaries
	CPL-11 *PLO-11*	Mampu mengetahui/mengikuti perkembangan terkini dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta menyikapinya secara obyektif dengan mengedepankan nilai-nilai kebenaran universal *Able to know / follow the latest developments in the field of science and technology and to react objectively by promoting the values of universal truth.*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa memahami dan mampu menerapkan kaidah-kaidah penulisan ilmiah *Students understand and are able to apply the rules of scientific writing*
	CP MK 2 **CLO 2**	Mahasiswa mampu menggunakan instrumen-instrumen pendukung yang diperlukan dalam penulisan karya ilmiah *Students are able to use the supporting instruments needed in writing scientific papers*
	CP MK 3 **CLO 3**	Mahasiwa mampu menyusun proposal tugas akhir *Students are able to prepare a final project proposal*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa mampu memaparkan rancangan proposal tugas akhir dalam kegiatan seminar *Students are able to present the draft of the final project proposal in seminar activities*

Peta CPL – CP MK ***Map of PLO - CLO***		

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*					√		√					
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*									√		√	
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*			√						√		√	
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*	√		√								√	

Deskripsi Singkat MK ***Short Description of Course***	Tugas Akhir adalah mata kuliah yang berisi proyek penelitian individu mahasiswa dengan bimbingan tim dosen pembimbing. Mata Kuliah ini bertujuan agar mahasiswa mampu merumuskan permasalahan ilimiah dari topik yang dipilih. Menyusun hipotesis atau design, memilih solusi, melaksanakan eksperimen dan pengujian hipotesis, penarikan kesimpulan, dan kecakapan dalam komunikasi ilmiah membawakan kontribusi penting dari penelitian. Final Project is a course that contains a student's individual research project with the guidance of a team of mentoring lecturers. This course aims to make students able to formulate scientific problems from the chosen topic. Formulating hypotheses or designs, selecting solutions, conducting experiments and testing hypotheses, drawing conclusions, and skills in scientific communication make important contributions to research.
Bahan Kajian: Materi pembelajaran ***Course Materials:***	1. Literatur review (sesuai dengan spesialisasi setiap mahasiswa) dalam bentuk jurnal, book chapter /*Literature review (in accordance with the specialization of each student) in the form of journal, book chapter* 2. Global Research Project Design 3. Problem Statement 4. Hypothesis 5. Methodology 6. Drawing Conclusions

	7. Progress Report 8. Final Report Writing
Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** *1. IEEE Neourophysiology Journal* *2. IEEE Biomechanics Journal* **Pendukung / *Supporting*:**
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Achmad Arifin
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	EB234703Preliminary of Final Project

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Document Code**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Rancangan Sistem Instrumentasi Biomedika Cerdas ***Intelligent Biomedical Instrumentation System Design***	EB234901	Teknik Biomedik *Biomedical Engineering*	T=3	P=0	Peminatan *Specialization*	Oct 27 2023
OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***		**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***	
	Dr. Rachmad Setiawan S.T., M.T.		**Dr. Rachmad Setiawan S.T., M.T.**		**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**	

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-05 *PLO-05*	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika. *Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics*
	CPL-08	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global

	PLO-08	*Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight*
	CPL-06 *PLO-06*	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan *Able to design and implement laboratory experiments and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions.*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan kerangka computer based biomedical signal instrumentation & analysis *Students understand and are able to explain the computer based biomedical signal instrumentation & analysis framework*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan metoda sistem cerdas untuk aplikasi biomedika *Students understand and are able to explain intelligent system methods for biomedical applications*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa terampil merancang sistem instrumentasi biomedika cerdas *Skilled students design intelligent biomedical instrumentation systems*

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	**CPL-02**	**CPL-03**	**CPL-04**	**CPL-05**	**CPL-06**	**CPL-07**	**CPL-08**	**CPL-09**	**CPL-10**	**CPL-11**	**CPL-12**
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*					√							
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*								√				
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*						√						

Diskripsi Singkat MK ***Short Description of Course***	Mata kuliah ini memberikan pengetahuan mengenai *framework computer based biomedical signal instrumentation & analysis* beserta integrasinya dengan sistem cerdas, serta keterampilan menyusun rancangan sistem instrumentasi biomedika cerdas. *This course provides knowledge about framework computer based biomedical signal intrumentation and analysis along with integration with intelligent systems , as well as skills in designing intelligent biomedical instrumentation systems.*
Bahan Kajian: Materi pembelajaran ***Course Materials:***	1. Analisis dan instrumentasi berbasis komputer / *Computer based instrumentation and analysis* 2. Artificial Neural System untuk diagnosis dan terapi / *Artificial Neural System for diagnosis and therapy* 3. Fuzzy System untuk aplikasi biomedis/ *Fuzzy System for biomedical applications* 4. Analisis dan instrumentasi biomedika tertanam / *Embedded biomedical instrument and analysis* 5. Teknologi hibrid untuk instrumentasi cerdas / *Hybrid technology for smart instrumentation*
Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** 1. Subhas Chandra Mukhopadhyay and Aimé Lay-Ekuakille (Eds.), Advances in Biomedical Sensing, Measurements, Instrumentation, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010. 2. Donna L. Hudson and Maurice E. Cohen Neural Network and Artificial Intelligence for Biomedical Engineering, IEEE Press Series in Biomedical Engineering, 2000.
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Dr. Rachmad Setiawan S.T., M.T. Muhammad Yazid, B.Eng., M.Eng.
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	-

Mg ke/ *Week*	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)***	**Penilaian / *Assessment***		**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]***		**Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]***	**Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)**
		Indikator / *Indicator*	**Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques***				
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka / *In-class* (5)**	**Daring / *Online* (6)**	**(7)**	**(8)**

1,2,3	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan kerangka computer based biomedical signal instrumentation & analysis *Students understand and are able to explain the computer based biomedical signal instrumentation & analysis framework*	• Ketepatan waktu pengumpulan tugas • Kebenaran melaksanakan tugas • Keberhasilan menjelaskan tugas • Kebenaran jawaban dan analisis • Kelengkapan dan kerapian hasil laporan presentasi • Ketepatan menjelaskan pemahaman materi • *On time submission of assignments* • *Correctness of tasks done* • *Success of explaining assignments* • *Truth answers and analysis* • *Completeness and neatness of the results of the presentation report* • *Accuracy in explaining understanding of the material*	**Non-tes :** Diskusi Tugas Presentasi ***Non-test :*** *Discussion* *Assignment* *Presentation*	• Kuliah dan diskusi • Penugasan Terstruktur [TM : 3x (3 x 50")] [BM : 3x (3 x 50")] [PT : 3x (3 x 50")] • *Lectures and discussions* • *Structured Assignments* *[FF : 3x (3 x 50")]* *[SA : 3x (3 x 50")]* *[SS : 3x (3 x 50")]*	• Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS • *Independent Learning - Online or Offline via ITS Share*	• *Computer based instrumentation and analysis* • Pengenalan konsep sistem informasi manajemen **[Link materi di MyITSClassroom]** • *Computer based instrumentation and analysis* • *Introduction to the concept of management information systems*	**5** **10**

4,5,6,7	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan metoda sistem cerdas untuk aplikasi biomedika *Students understand and are able to explain intelligent system methods for biomedical applications*	• Ketepatan waktu pengumpulan tugas • Kebenaran melaksanakan tugas • Keberhasilan menjelaskan tugas • Kebenaran jawaban dan analisis • Kelengkapan dan kerapian hasil laporan presentasi • Ketepatan menjelaskan pemahaman materi • *On time submission of assignments* • *Correctness of tasks done* • *Success of explaining assignments* • *Truth answers and analysis* • *Completeness and neatness of the results of the presentation report* • *Accuracy in explaining understanding of the material*	**Non-tes :** Diskusi Tugas Presentasi ***Non-test :*** *Discussion* *Assignment* *Presentation*	• Kuliah dan diskusi • Penugasan Terstruktur [TM : 3x (3 x 50")] [BM : 3x (3 x 50")] [PT : 3x (3 x 50")] • *Lectures and discussions* • *Structured Assignments* *[FF : 3x (3 x 50")]* *[SA : 3x (3 x 50")]* *[SS : 3x (3 x 50")]*	• Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS • *Independent Learning - Online or Offline via ITS Share*	• Artificial Neural System untuk diagnosis dan terapi • Fuzzy System untuk aplikasi biomedis • *Artificial Neural System for diagnosis and therapy* • *Fuzzy System for bimedical aplications*	**5** **10**

8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** ***MID-SEMESTER EXAM***						**20**
9,10,11,12,13,14	Mahasiswa terampil merancang sistem instrumentasi biomedika cerdas *Skilled students design intelligent biomedical instrumentation systems*	• Ketepatan waktu pengumpulan tugas • Kebenaran melaksanakan tugas • Keberhasilan menjelaskan tugas • Kebenaran jawaban dan analisis • Kelengkapan dan kerapian hasil laporan proyek akhir • Ketepatan waktu pengumpulan laporan proyek akhir • Kebenaran menjelaskan proyek akhir • *On time submission of assignments* • *Correctness of tasks done* • *Success of explaining assignments* • *Truth answers and analysis* • *Completeness and neatness of the results*	**Non-tes :** Diskusi Tugas Praktikum ***Non-test :*** *Discussion* *Assignment* *Practicum*	• Kuliah dan diskusi • Penugasan Terstruktur [TM : 6x (3 x 50")] [BM : 6x (3 x 50")] [PT : 6x (3 x 50")] • *Lectures and discussions* • *Structured Assignments* *[FF : 6x (3 x 50")]* *[SA : 6x (3 x 50")]* *[SS : 6x (3 x 50")]*	• Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS • *Independent Learning - Online or Offline via ITS Share*	• *Embedded biomedical instrument and analysis* • Teknologi hibrid untuk instrumentasi cerdas • *Embedded biomedical instrument and analysis* • *Hybrid technology for smart instrumentation*	**5** **25**

		of the final project report • *Timeliness of final project report submission* • *Truth explains the final project*					
15-16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***FINAL-SEMESTER EXAM***						**20**

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Document Code**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Sistem Telemedicine ***Telemedicine System***	EB234902	Teknik Biomedik *Biomedical Engineering*	T=3	P=0	Peminatan *Specializatio*	Nov 9, 2022

OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***	**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***	**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***
	(Dr. Norma Hermawan, S.T., M.T., M.Sc.)	**(Dr. Rachmad Setiawan S.T., M.T.)**	**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL 2 ***PLO 2***	Mampu **menerapkan** ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika *Able to **apply** the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering*
	CPL 5 ***PLO 5***	Mampu **menemukan**, **memahami**, **menjelaskan**, **merumuskan**, dan **menyelesaikan** permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika *Able to **find**, **understand**, **explain**, **formulate**, and **solve** general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics*
	CPL 6	Mampu **merancang** dan **melaksanakan** eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan

	PLO 6	*Able to **design** and **implement** laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions.*
	CPL 8 ***PLO 8***	Mampu **mendesain** komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan **mengenali/memanfaatkan** sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global *Able to **design** components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by **recognizing / utilizing** local and national resources with global insight*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan sejarah dan pentingnya mempelajari telemedicine, konsep informasi medis, dan pertukaran data pada berbagai tingkat fasilitas kesehatan. *Students understand and are able to explain the history and importance of studying telemedicine , medical information concepts, and data exchange at various levels of health facilities.*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan teknik pengambilan data medis pasien dan perangkat elektronik serta protokol yang digunakan. *Students understand and are able to explain patient medical data collection techniques and electronic devices and protocols used.*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan konsep teknis mengenai pengiriman informasi medis secara elektronik melalui media internet dan sistem nirkabel. *Students understand and are able to explain technical concepts regarding sending medical information electronically via the internet and wireless systems.*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang keandalan dan keamananan sistem yang dilihat dari berbagai aspek hukum, etika dan perkembangan terkini terkait teknologi telemedicine *Students undertand and are able to explain the reliability and safety of the system seen from various aspects of law, ethics and the latest developments related to telemedicine technology.*
Peta CPL – CP MK ***Map of PLO - CLO***		

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12

	CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*		√										
	CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*					√							
	CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*								√				
	CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*						√						

Diskripsi Singkat MK ***Short Description of Course***	Mata kuliah Sistem Telemedicine ini bertujuan untuk memberikan pemahaman tentang prinsip-prinsip, analisis, distribusi dan aplikasi produksi pada bidang elektronika medika dan diagnostik jarak jauh. Selain itu juga memberikan gambaran mengenai sistem telemedicine praktis dan rawat jalan pada perawatan pasien penderita penyakit kronis dan persisten, serta menunjukkan tren baru dalam teknik perawatan kesehatan. *This course of the Telemedicine System aims to provide an understanding of the principles, analysis, distribution and production applications in the field of electronic medicine and remote diagnostics. It also provides an overview of practical and outpatient telemedicine systems in the care of patients with chronic and persistent diseases, and shows new trends in health care techniques.*
Bahan Kajian: Materi pembelajaran ***Course Materials:***	1. Sejarah dan ruang lingkup telemedicine / *History and scope of telemedicine* 2. Pengiriman data nirkabel / *Wireless data transmission* 3. Keandalan sitem informasi / *Information sytem reliability* 4. Regulasi, hukum, dan etika telemedicine / *Regulation,law, and ethic of telemedicine*
Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** 1. J. D. Bronzino, “The Biomedical Engineering Handbook, Second Edition, Volume I”, IEEE Press, Boca Raton, 2000 2. J. D. Bronzino, “The Biomedical Engineering Handbook, Second Edition, Volume II”, IEEE Press, Boca Raton, 2000 3. Maheu Marlene, M., “E-Health, Telehealth, and Telemedicine”, Josey-Bass A Willey Company San Francisco, 2001 4. Norris, A., C., “Essential of Telemedicine and Telecare”, John Wiley & Sons, Ltd, Baffins Lane, England, 2002 5. Bernard Fong, A.C.M. Fong, C.K. Li, “Telemedicine Technologies: Information Technologies In Medicine And Telehealth”, John

	Wiley & Sons Ltd, Chichester, 2011
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Dr. Norma Hermawan, S.T., M.T., M.Sc. Dr. Rachmad Setiawan S.T., M.T.
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	-

Mg ke/ ***Week***	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) /** ***Final ability of each learning stage (LLO)***	**Penilaian /** ***Assessment***		**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa;** **[Estimasi Waktu] /** ***Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;*** ***[Estimated Time]***		**Materi Pembelajaran** **[Pustaka] /** ***Learning Material*** ***[Reference]***	**Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)**
		Indikator / ***Indicator***	**Kriteria & Teknik /** ***Criteria & Techniques***				
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka /** ***In-class*** **(5)**	**Daring /** ***Online*** **(6)**	**(7)**	**(8)**
1,2,3,4	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan sejarah dan pentingnya mempelajari telemedicine, konsep informasi medis dan pertukaran data pada berbagai tingkat fasilitas kesehatan. *Students understand and are able to explain the history and importance of studying telemedicine, medical information concepts and*	• Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa. • Keberhasilan menjelaskan tugas. • Ketepatan waktu pengumpulan tugas. • *Truth understanding, answers and analysis.* • *Success of explaining assignments.* • *On time submission of assignments.*	**Non-tes :** **Tugas Tertulis 1:** Tugas tentang sejarah teknologi telekomunikasi di bidang kesehatan. Fasilitas kesehatan dan Sistem Informasi Rumah sakit (HIS), sistem komunikasi pada bidang kesehatan dan komunikasi klinis pada	• Kuliah dan diskusi. • Penugasan Terstruktur. [TM : 4x (3 x 50")] [BM : 4x (3 x 50")] [PT :4x(3 x 50")] • *Presentation and discussions*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Sejarah teknologi telekomunikasi di bidang kesehatan, pengenalan telemedicine, teleradiology, telepathology, dan lain-lain. • Fasilitas kesehatan dan Sistem Informasi Rumah Sakit (HIS), konsep dasar HIS pada	**10**

	data exchange at various levels of health facilities		telemedicine **Tugas Tertulis 2:** Tugas tentang protokol medis elektronik, scanning telematika dari data biologis, transfer sinyal biomedis pada telemedicine dan penggunaannya untuk perangkat stimulasi ***Non-test : Written Assignment 1:*** *Assignment about the history of telecommunication technology in the health sector. Health facilities and Hospital Information Systems (HIS), communication systems in the health sector and*	• *Structured assignments.* [FF : 2x (3 x 50")] [SA : 4x (3 x 50")] [SS :4x(3 x 50")]		berbagai tingkat fasilitas kesehatan • Sistem komunikasi pada bidang kesehatan : transmisi dan pemrosesan data kesehatan dan informasi medis. • Komunikasi klinis pada telemedicine : manajemen teknis, hak akses • **[Link materi di MyITSClassroom]** • *History of telecommunications technology in the health sector, introduction to telemedicine, teleradiology, telepathology and others.* • *Health facilities and Hospital Information System (HIS), the basic concept of HIS at various levels of health facilities.*	

			clinical communication on telemedicine. ***Written Assignment 2:*** *Task on electronic medical protocols, telematic scanning of biological data, transfer of biomedical signals to telemedicine and their use for stimulation devices.*			• *Communication systems in the health sector : transmission and processing of health data and medical information.* • *Clinical communication on telemedicine : technical management, access rights.*	
5,6,7	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan teknik pengambilan data medis pasien dan perangkat elektronik serta protokol yang digunakan. *Students understand and are able to explain patient medical data collection techniques and electronic devices and protocols used.*	• Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa. • Keberhasilan menjelaskan tugas. • Ketepatan waktu pengumpulan tugas. • *Truth understanding, answers and analysis.* • *Success of explaining assignments.* • *On time submission of assignments.*	**Non-tes :** **Tugas Tertulis 3:** Tugas tentang internet dan kesehatan, paradigma ubiquitous computing dan aplikasi internet pada telemedicine, pengiriman data nirkabel (GSM) dan penggunaannya dalam terapi dan diagnostik telemedicine.	• Kuliah dan diskusi. • Penugasan Terstruktur. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] • *Presentation and discussions* • *Structured assignments.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Scanning telematika dari data biologis • Protokol medis elektronik : kartu pasien, database informasi medis, komunikasi berbagai unsur tersebut dengan mempertimbangkan keamanan data dan etika • Transfer sinyal biomedis pada telemedicine : transmitters, rantai transmisi, transmisi multi-channel	**20**

			Tugas Tertulis 4: Tugas tentang keandalan sistem informasi kesehatan, keamanan electric dari peralatan dan perangkat medis, serta permasalahan hukum dan etika pada teknologi telemedicine. ***Non-test : Written Assignment 3:*** *Tasks about internet and health, ubiquitous computing paradigm and internet applications on telemedicine, wireless data transmission (GSM) and their use in telemedicine therapy and diagnostics.*			● Transfer sinyal biomedis pada telemedicine dan penggunaannya untuk perangkat stimulasi : pacemakers dan neurostimulators ● *Telematics scanning of biological data* ● *Electronic medical protocols : patient cards , medical information databases , communi cation of these elements taking into account data security and ethics* ● *Transfer signal biomedical on telemedicine: tran smitters, chains trans mi si , transmission o f multi-channel* ● *Transfer of biomedical signals in telemedicine and their use for stimulation*	

			Written Assignment 4: *Tasks regarding the reliability of health information systems, the electric safety of medical equipment and devices, as well as legal and ethical issues in telemedicine technology.*			*devices: pacemakers and neurostimulators*	
8	**Penugasan Proyek Akhir** ***Final Project Assignment***						**0**
9, 10	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan konsep teknis mengenai pengiriman informasi medis secara elektronik melalui media internet dan sistem nirkabel *Students understand and are able to explain technical concepts regarding sending medical information electronically via the internet and wireless systems.*	• Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa. • Keberhasilan menjelaskan tugas. • Ketepatan waktu pengumpulan tugas. • *Truth understanding, answers and analysis.* • *Success of explaining assignments.* • *On time submission of assignments.*	**Non-tes :** **Tugas Presentasi 1:** Presentasi terkait laporan perkembangan proyek 1. ***Non-test :*** ***Presentation Assignment 1:*** *Project Progress Report 1 Presentation.*	• Kuliah dan diskusi. • Penugasan Terstruktur. [TM : 3x(3 x 50")] [BM : 3x (3 x 50")] [PT : 3x (3 x 50")] • *Presentation and discussions* • *Structured assignments.*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Internet dan kesehatan : internet, www, protokol TCPIP, tipe koneksi • Paradigma ubiquitous computing dan aplikasi internet pada telemedicine :sejarah web dan sistem diagnostik web. • Pengiriman data nirkabel (GSM) dan penggunaannya dalam terapi dan	**10**

				[FF : 3x (3 x 50")] *[SA : 3x (3 x 50")]* *[SS : 3x (3 x 50")]*		diagnostik telemedicine ● *Internet and health: internet , www, protocols TCPI P, connection type* ● *The paradigm of ubiquitous computing and applications internet on telemedic ine : the history of the web and diagnostics systems web* ● *Wireless data transmission (G SM) and its use in telemedicine therapy and diagnostics*	
11, 12, 13, 14	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang keandalan dan keamananan sistem yang dilihat dari berbagai aspek hukum, etika dan perkembangan terkini terkait teknologi telemedicine. *Students understand and are able to explain the reliability*	● Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa. ● Keberhasilan menjelaskan tugas. ● Ketepatan waktu pengumpulan tugas. ● Kebenaran isi presentasi.	**Non-tes :** **Tugas Presentasi 2:** Presentasi terkait laporan perkembangan proyek 2. ***Non-test : Presentation Assignment 2:***	● Kuliah dan diskusi. ● Penugasan Terstruktur. [TM + BM: 2 x 2 x 50 menit] ● *Presentation and discussions* ● *Structured assignments.*	● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. ● *Chat and discussion in ITS platform forum.*	● Keandalan sistem informasi kesehatan (hardware, software), keamanan electric dari peralatan dan perangkat medis ● Permasalahan hukum dan etika pada teknologi telemedicine.	**30**

	and safety of the system seen from various aspects of law, ethics and the latest developments related to telemedicine technology.	• Kelancaran dan keberhasilan menyampaikan materi • Laporan tertulis • *Truth understanding, answers and analysis.* • *Success of explaining assignments.* • *On time submission of assignments.* • *The correctness of the presentation content.* • *Smoothness and success in delivering material.* • *Written report*	*Project Progress Report 2 Presentation.*	*[FF + SA: 2 x 2 x 50"]*		• Perkembangan terkini dari teknologi telemedicine • *Reliability of health information systems (hardware, software), electric safety of medical equipment and devices* • *Legal and ethical issues in telemedicine technology* • *Recent developments of telemedicine technology*	
15-16	**PRESENTASI PROYEK AKHIR** ***FINAL PROJECT PRESENTATION***						**30**

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**					**Document Code**
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Sistem Diagnosis Berbasis *Decision Support System* ***Decision Support Based Diagnosis Systems***	EB234903	Teknik Biomedik *Biomedical Engineering*	T=3	P=0	Peminatan *Specialization*	May 19, 2023
OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***		**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***	
	(Nada Fitrieyatul Hikmah, S.T, M.T)		**(Ir. Josaphat Pramudianto, M.Eng)**		**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**	
Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***					
	CPL-05	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika.				
	PLO-05	*Able to find , understand , explain , formulate , and solve general problems in the field of Engineering and specific problems in the field of Biomedical Engineering which include intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and medical image processing, and medical informatics .*				

	CPL-10 PLO-10	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika. *Able to work in cross-disciplinary and cultural teams and be responsible to society and comply with law and professional ethics in solving Biomedical Engineering problems .*
	CPL-11 PLO-11	Mampu mengetahui/mengikuti perkembangan terkini dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta menyikapinya secara obyektif dengan mengedepankan nilai-nilai kebenaran universal. *Able to know / follow the latest developments in the field of science and technology and respond objectively by prioritizing the universal truth values .*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1	Mahasiswa memahami fase untuk pengambilan keputusan dan prosesnya dengan berbagai kondisi sesuai ketersediaan informasi. *Students understand the phase for decision making and the process with various conditions according to the availability of information.*
	CP MK 2	Mahasiswa memahami konsep algoritma matematika yang melibatkan komputasi set theory, boolean logic, probabilitas, dan Bayes. *Students understand the concept of mathematical algorithms which involve computational set theory, boolean logic, probability, and Bayes.*
	CP MK 3	Mahasiswa mampu memahami desain CDSS yang baik dan implementasinya pada sistem healthcare. *Students are able to understand good CDSS design and its implementation in healthcare systems.*
	CP MK 4	Mahasiswa memahami masalah klinis dan teknik yang berkaitan dengan usabilitas CDSS. *Students understand clinical and technical issues related to CDSS reusability.*
	CP MK 5	Mahasiswa mampu menjelaskan masalah etika dan hukum dalam perkembangan teknologi pada decision support *Students are able to explain ethical and legal issues in technology development in decision support*
	CP MK 6	Mahasiswa mampu menafsirkan skema clinical decision support system (CDSS) berdasarkan knowledge dan nonknowledge. *Students are able to interpret the clinical decision support system (CDSS) scheme based on knowledge and non-knowledge.*
	CP MK 7	Mahasiswa mampu mengaplikasikan secara komputasi sistem CDSS dengan biomedical data.

		Students are able to computationally apply the CDSS system with biomedical data.

Peta CPL – CPMK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*					√							
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*					√							
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*					√							
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*										√		
CPMK 5 / SUB CPMK 5 *CLO 5 / LLO 5*										√		
CPMK 6 / SUB CPMK 6 *CLO 6 / LLO 6*											√	
CPMK 7 / SUB CPMK 7 *CLO 7 / LLO 7*											√	

Diskripsi Singkat MK

Short Description of Course

Mata kuliah Sistem Diagnosis Berbasis Decision Support System merupakan mata kuliah pilihan yang diperlukan untuk menunjang keputusan ahli kesehatan dalam hal mendiagnosis subyek berdasarkan parameter-parameter klinis yang telah diperoleh. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa mampu memahami dan mempraktekkan sistem diagnosis berbasis decision support system, teknologi-teknologi pendukungnya, serta kondisi pengembangan dan implementasinya pada saat ini. Berdasarkan pemahaman dan kemampuan analisis tersebut, mahasiswa juga dapat memanfaatkannya dalam disiplin ilmu teknik biomedik.

The Decision Support Based Diagnosis Systems course is an optional course required to support a health professional's decisions in terms of diagnosing subjects based on the clinical parameters that have been obtained. This course aims to enable students to understand and practice a diagnosis system based on a decision support system, its supporting technologies, as well as the current conditions for development and implementation. Based on this understanding and analytical skills, students can also use it in the biomedical engineering discipline.

Bahan Kajian: Materi pembelajaran ***Course Materials:***	1. *Decision making process* 2. Tipe CDSS : Knowledge and Nonknowledge-Based/ *CDSS type: Knowledge and Nonknowledge-Based* 3. Algoritma matematika untuk CDSS / *Mathematical algorithm for CDSS* 4. Implementasi CDSS pada healthcare system/ *Implementation of CDSS in healthcare systems* 5. Sistem Electronic Health Record / *Electronic Health Record System* 6. *Usability problem* 7. Isu Etik dan Legal / *Ethical and Legal Issues* 8. Aplikasi CDSS / *CDSS application*
Pustaka ***References***	**Main:** 1. Berner, E.S., 2016, "Clinical Decision Support Systems Theory and Practice, Third Edition", Switzerland: Springer International Publishing. 2. Shortliffe, E.H. and Cimino, J.J., 2006, "Biomedical Informatics Computer Applications in Health Care and Biomedicine, Third Edition", USA: Springer Science+Busines Media, LLC. **Supporting:** 1. Sox, H.C., Higgins, M.C., and Owens, D.K., 2013, "Medical Decision Making", John Wiley & Sons, Inc. 2. Taylor, P., 2006, "From Patient Data to Medical Knowledge The Principle and Practice of Health Informatics", Blackwell Publishing Ltd. 3. Liang, E., Aronson, T., and Turban, J.E., 2004, "Decision Support Systems and Intelligent Systems, Seventh Edition", Pearson Education, Inc.
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Nada Fitrieyatul Hikmah, S.T, M.T
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	EB234504 Fundamentals of Intelligent Systems

Mg Ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-clas* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa memahami fase untuk pengambilan keputusan dan prosesnya dengan berbagai kondisi sesuai ketersediaan informasi. *Students understand the phase for decision making and the process with various conditions according to the availability of information.*	• Mampu mengidentifikasi kasus dengan melibatkan tahapan dalam decision-making process • Mampu mendefinisikan decision-making pada berbagai kondisi • Mampu menjelaskan perbedaan dan persamaan antara physician dan CDSS dalam mengambil kesimpulan • *Be able to identify cases involving stages in the decision-making process*	**Non-tes :** Diskusi dan tanya jawab. **Tes :** Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS) ***Non-test :*** *Discussion and questions and answers.* ***Test:*** *ETS questions (included in the ETS assessment)*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab [TM : 1x3x50”] [BM : 1x3x60”] [PT : 1x3x60”] • *Lecture and brainstorm , fre quently asked questions* *[FF: 1x3 x50 "]* *[SA : 1x3x6 0 "]* *[SS : 1 x 3x6 0 "]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • *Chat and discussion in the ITS platform forum*	• Kontrak kuliah: - Motivasi belajar - Rencana pembelajaran - Aturan-aturan perkuliahan - Tujuan perkuliahan - Sistem penilaian, buku ajar/sumber pustaka • Problem solving • Decision-making process : intelligence, design, choice, implementation, monitoring • Decision-making under different conditions :	

Mg Ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-clas* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
		• *Able to define decision-making under various conditions* • *Be able to explain the differences and similarities between the physician and CDSS in making conclusions.*				certainty, risk, uncertainty • *College contracts:* *- Motivation to learn* *- Learning plans* *- Class rules* *- Course objectives* *- Assessment system, textbooks / library resources* • *Problem solving* • *Decision-making pr ocess: intelligence, design, choice, implementation, monitoring*	

Mg Ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-clas* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
						• *Decision-making under different conditions: certainty, risk, uncertainty*	
2-3	Mahasiswa memahami konsep algoritma matematika yang melibatkan komputasi set theory, boolean logic, probabilitas, dan Bayes. Students understand the concept of mathematical algorithms which involve computational set theory, boolean logic, probability, and Bayes .	• Mampu membedakan konsep algoritma matematika CDSS yang meliputi set theory, boolean logic, probabilitas, dan Bayes. • Mampu memahami perkembangan konsep matematika pada CDSS dan memberikan contoh • Mampu melakukan komputasi algoritma matematika sesuai dengan penerapan CDSS	**Non-tes :** **Tugas 1 tahap 1:** - Mencari case study pada paper dengan metode algoritma matematika untuk penerapan CDSS - Melakukan komputasi terkait dengan konsep algoritma matematika pada CDSS **Tes :**	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas [TM : 2x3x50"] [BM : 2x3x60"] [PT : 2x3x60"] • *Lectures , discussions, questions and answers, assignments* *[FF: 2x3 x50 "]*		• Set theory • Boolean logic • Probabilitas • Bayes' Rule • Informal logic • Subjective probability assessment • Objective probability estimates • Clinical prediction rules • *Set theory* • *Boolean logic*	**5**

Mg Ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-clas* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
		• *Able to distinguish CDSS mathematical algorithm concepts wh ich include set theory, boolean logic, probability, and Bayes .* • *Able to understand the development of mathematical concepts on CDSS and provide examples* • *Able to compute mathematical algorithms according to the application of CDSS*	Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS) ***Non-test:*** ***Task 1 stage 1 :*** *- Looking for case studies on papers with mathematical algorithm methods for the application of CDSS* *- Perform computations related to the concept of mathematical algorithms on CDSS*	*[SA : 2x3x6 0 "]* *[SS : 2 x 3x6 0 "]*		• *Probability* • *Bayes' Rule* • *Informal logic* • *Subjective probability assessment* • *Objective probability estimates* • *Clinical prediction rules*	

Mg Ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-clas* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
			Test: *ETS questions (included in the ETS assessment)*				
4 - 5	Mahasiswa mampu memahami desain CDSS yang baik dan implementasinya pada sistem healthcare. *Students are able to understand good CDSS design and its implementation in healthcare systems.*	• Mampu menentukan standar vocabulary dari query sebagai parameter input pada CDSS • Mampu menjelaskan skema perkembangan hipotesis yang berhubungan dengan diagnosis medis • Mampu mendeskripsikan komponen dalam sistem desain CDSS	**Non-tes :** **Tugas 1 tahap 2:** Resume paper dan presentasi mengenai implementasi CDSS pada sistem healthcare **Tes :** Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS) ***Non-test:*** ***Task 1 stage 2 :***	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom [TM : 2x3x50”] [BM : 2x3x60”] [PT : 2x3x60”] • *Lectures , discussions, questions and answers, assignments on*		• Tipe medical data • Electronic Health Record • Standar vocabulary • Hypothetico-deductive approach • *Medical data type* • *Electronic Health Record* • *Vocabulary standards* • *Hypothetico-deductive approach*	**5**

Mg Ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-clas* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
		• *Able to determine vocabulary standard from query as input parameter on CDSS* • *Be able to explain the development scheme of hypotheses related to medical diagnosis* • *Be able to describe components in the CDSS design system*	*Resume papers and presentations on CDSS implementation in healthcare systems* ***Test:*** *ETS questions (included in the ETS assessment)*	*the myITS Classroom platform* *[FF: 2x3 x50 "]* *[SA : 2x3x6 0 "]* *[SS : 2 x 3x6 0 "]*			
6-7	Mahasiswa memahami masalah klinis dan teknik yang berkaitan dengan usabilitas CDSS. *Students understand clinical and technical issues related to CDSS reusability*	• Mampu mendeskripsikan masalah klinis dan teknis yang berhubungan dengan usabilitas dari CDSS • Mampu mendefinisikan mengenai alert fatigue	**Non-tes :** **Tugas 1 tahap 3:** Resume paper dan presentasi mengenai masalah klinis dan teknik yang berkaitan dengan usabilitas CDSS.	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas [TM : 2x3x50”] [BM : 2x3x60”] [PT : 2x3x60”]		• Clinical challenges • Technical issues • Alert fatigue • Strategi untuk meningkatkan usabilitas CDSS • Usability assessment	**5**

Mg Ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-clas* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
		• Mampu menjelaskan cara untuk meningkatkan human-computer interaction pada CDSS • *Be able to describe clinical and technical problems related to the reusability of CDSS* • *Able to define alert fatigue* • *Be able to explain how to improve human-computer interaction on CDSS*	**Tes :** Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS) ***Non-test:*** ***Task 1 stage 3 :*** *Resume papers and presentations on clinical and technical issues related to CDSS reusability .* ***Test:*** *ETS questions (included in the ETS assessment)*	• *Lectures , discussions, questions and answers, assignments* *[FF: 2x3 x50 "]* *[SA : 2x3x6 0 "]* *[SS : 2 x 3x6 0 "]*		• *Clinical challenges* • *Technical issues* • *Alert fatigue* • *Strategies to improve CDSS reusability* • *Usability assessment*	
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** ***MID-SEMESTER EXAM***						**35**

Mg Ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-clas* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
9 - 10	Mahasiswa mampu menjelaskan tantangan etika dan hukum dalam perkembangan teknologi pada decision support *Students are able to explain ethical and legal challenges in technological development in decision support*	• Mampu mendeskripsikan masalah etika dalam CDSS yang meliputi care standard, kualifikasi pengguna, dan tenaga profesional • Mampu menjelaskan regulasi dan hukum yang berlaku dalam CDSS dan perkembangannya saat ini • *Able to describe ethical issues in CDSS which include care standards, user qualifications, and professional staff*	**Non-tes :** **Tugas 2 tahap 1:** Mencari study case terkini mengenai masalah etika dan hukum dalam perkembangan CDSS **Tes :** Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS) ***Non-test:*** ***Task 2 stage 1 :*** *Looking for the latest case study on ethical and legal issues in the development of CDSS*	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas [TM : 2x3x50”] [BM : 2x3x60”] [PT : 2x3x60”] • *Lectures , discussions, questions and answers, assignments* *[FF: 2x3 x50 "]* *[SA : 2x3x6 0 "]* *[SS : 2 x 3x6 0 "]*		• Care standard • Kualifikasi pengguna CDSS • Keterkaitan antara tenaga profesional • Regulasi dan hukum dalam CDSS • *Care standard* • *Qualification of the CDSS user* • *The link between professionals* • *Regulation and law in the CDSS*	**5**

Mg Ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-clas* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
		• *Able to explain regulations and laws that apply in CDSS and their current developments*	***Test:*** *ETS questions (included in the ETS assessment)*				
11 -12	Mahasiswa mampu menafsirkan skema clinical decision support system (CDSS) berdasarkan knowledge dan nonknowledge. *Students are able to interpret the clinical decision support system (CDSS) scheme based on knowledge and non-knowledge.*	• Mampu mendefinisikan model knowledge-based dan nonknowledge-based DSS • Mampu memberikan contoh CDSS berdasarkan knowledge dan nonknowledge • *Be able to define knowledge-based and non-knowledge-based DSS models*	**Non-tes :** **Tugas 2 tahap 2:** Resume paper mengenai knowledge dan nonknowledge-based CDSS **Tes :** Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS) ***Non-test:*** ***Task 2 stage 2 :***	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas [TM : 2x3x50”] [BM : 2x3x60”] [PT : 2x3x60”] • *Lectures , discussions, questions and answers, assignments* *[FF: 2x3 x50 "]*		• Knowledge-Based • Nonknowledge-Based • Reasoning engine • Inference engine • *Knowledge-Based* • *Nonknowledge-Based* • *Reasoning engine* • *Inference engine*	**5**

Mg Ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-clas* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
		• *Able to provide CDSS examples based on knowledge and non-knowledge*	*Resume paper on knowledge and non-knowledge-based CDSS* ***Test:*** *ETS questions (included in the ETS assessment)*	*[SA : 2x3x6 0 "]* *[SS : 2 x 3x6 0 "]*			
13-14	Mahasiswa mampu mengaplikasikan secara komputasi sistem CDSS dengan biomedical data. *Students are able to computationally apply the CDSS system with biomedical data.*	• Mampu merepresentasikan data yang diperoleh untuk penerapan decision support system • Mampu melakukan komputasi secara knowledge-based dan nonknowledge-based untuk aplikasi CDSS	**Non-tes :** **Tugas 2 tahap 3:** Final project aplikasi CDSS dengan komputasi knowledge-based atau nonknowledge-based **Tes :**	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas [TM : 2x3x50”] [BM : 2x3x60”] [PT : 2x3x60”] • *Lectures , discussions, questions and answers, assignments*		• Sistem Fuzzy • Neural Network • *Fuzzy System* • *Neural Network*	**15**

Mg Ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-clas* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
		• *Able to represent the data obtained for the application of the decision support system* • *Able to perform knowledge-based and non-knowledge-based computing for CDSS applications*	Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS) ***Non-test:*** ***Task 2 stage 3 :*** *Final CDSS application project with knowledge-based o r nonknowledge-bas ed computing* ***Test:*** *ETS questions (included in the ETS assessment)*	*[FF: 2x3 x50 "]* *[SA : 2x3x6 0 "]* *[SS : 2 x 3x6 0 "]*			
15-16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***FINAL-SEMESTER EXAM***						**25**

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Document Code**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Teknologi Asistif dan Welfar ***Assistive and Welfare Technologies***	EB234904	Teknik Biomedik *Biomedical Engineering*	T=3	P=0	Specialization	Nov 19, 2022
OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***		**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***	
	(Muhammad Adib Syamlan, S.T., M.T.)		**(Ir. Josaphat Pramudianto, M.Eng)**		**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**	

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-02 *PLO-02*	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Biomedik, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif *Able to study and utilize science and technology in order to apply it to the field of Biomedical Engineering and able to make appropriate decisions from the results of one's own work or group work in the form of final assignment reports or forms of learning activities others whose output is equivalent to the final assignment through logical, critical, systematic and innovative thinking.*
	CPL-05 *PLO-05*	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika *Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics.*
	CPL-06 *PLO-06*	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan *Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions*
	CPL-08 *PLO-08*	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global *Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	

	Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang disabilitas, sejarah dan perkembangan teknologi assistif dan welfar *Students understand and are able to explain disabilities, the history and development of assistive and welfare technologies*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang teknologi assistif untuk disabilitas tuna rungu *Students understand and able to explain about assistive technology for deaf disabilities*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang teknologi assistif untuk disabilitas tuna wicara. *Students understand and are able to explain about assistive technology for mute disabilities*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang teknologi assistif untuk disabilitas tuna netra Students understand and are able to explain about assistive technology for blind disabilities
	CP MK 5 ***CLO 5***	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang teknologi assistif untuk disabilitas tuna daksa. Students understand and are able to explain about assistive technology for the disabled.
	CP MK 6 ***CLO 6***	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang teknologi assistif untuk disabilitas tuna grahita Students understand and are able to explain about assistive technology for mentally disabled people
	CP MK 7 ***CLO 7***	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang teknologi welfar untuk fasilitas publik dan pelayanan social, isu dan perkembangan terkini Students understand and are able to explain about Welfar technology for public facilities and social services, the latest issues and developments

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*		√			√							
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*		√				√						
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*						√		√				
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*					√							
CPMK 5 / SUB CPMK 5 *CLO 5 / LLO 5*					√							
CPMK 6 / SUB CPMK 6 *CLO 6 / LLO 6*						√						
CPMK 7 / SUB CPMK 7 *CLO 7 / LLO 7*								√				

Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah Teknologi Assistif dan Welfar ini bertujuan untuk memberikan pemahaman tentang disain peralatan asistif untuk penyandang disabilitas (tuna rungu, tuna wicara, tuna netra, tuna daksa dan tuna grahita) dan teknologi welfar untuk fasilitas publik dan pelayanan social, isu dan

Short Description of Course	perkembangan terkini dari teknologi assistif dan welfar. Mahasiswa diharapkan mampu mengimplementasikan pengetahuan tersebut dalam pengembangan peralatan asistif untuk memperbaiki atau mempertahankan hidup orang yang mengalami difabilitas permanen maupun sementara. *The Assistive Technology and Welfar courses aim to provide an understanding of assistive technology design for persons with disabilities (deaf, mute, blind, disabled and mentally disabled) and Welfar technology for public facilities and social services, issues and the latest developments in assistive technology and welfar. Students are expected to be able to implement this knowledge in developing assistive devices to improve or maintain the lives of people with permanent or temporary disabilities.*
Bahan Kajian: Materi pembelajaran ***Course Materials:***	*1.* Pengantar disabilitas dan device dalam teknologi assistif / *Introduction to disabilities and devices in assistive technology* 2. Teknologi asistif untuk disabilitas : tuna rungu, tuna wicara, tuna netra, tuna daksa dan tuna grahita / Assistive technology for disabilities: deaf, mute, blind, disabled and mentally disabled *3.* Teknologi welfar untuk fasilitas publik dan pelayanan sosial / Welfar technology for public facilities and social services
Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** 1. Marion Hersh, Michael A Johnson, “Assistive Technology for the Hearing-impaired, Deaf and Deafblind”, Springer-Verlag London, 2003 2. Marion Hersh, Michael A Johnson, “Assistive Technology for Visually Impaired and Blind People”, Springer-Verlag London, 2008 **Pendukung / *Supporting*:** 1. Giulio Lancioni, Nirbhay N. Singh, “Assistive Technologies for People with Diverse Abilities”, Springer-Verlag New York, 2014 2. Tohru Ifukube,“Sound-Based Assistive Technology”, Springer International Publishing, 2017

Dosen Pengampu ***Lecturers***	1. Dr. Achmad Arifin, S.T.,M.Eng. 2. Muhammad Adib Syamlan, S.T., M.T.
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	Biomedical Instrumentations System and Laboratory (Sudah pernah mengambil, Nilai Minimal D) Biomedical Signal Processing and Laboratory (Sudah pernah mengambil, Nilai Minimal D)

Mg ke/ ***Week***	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) /** ***Final ability of each learning stage (LLO)***	**Penilaian /** ***Assessment***		**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa;** **[Estimasi Waktu] /** ***Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;*** ***[Estimated Time]***		**Materi Pembelajaran** **[Pustaka] /** ***Learning Material*** ***[Reference]***	**Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)**
		Indikator / ***Indicator***	**Kriteria & Teknik /** ***Criteria & Techniques***				
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka /** ***In-class*** **(5)**	**Daring /** ***Online*** **(6)**	**(7)**	**(8)**
1	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang disabilitas, sejarah dan perkembangan teknologi assistif dan welfar *Students understand and are able to explain disabilities, the history and*	● Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa ● Keberhasilan menjelaskan tugas ● Ketepatan waktu pengumpulan tugas	**Non-tes :** **Tugas 1** - Tugas tertulis mengenai disabilitas, sejarah dan perkembangan teknologi assistif dan welfar. ***Task 1***	● Kuliah dan brainstorming , tanya jawab. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3x 50”] ● *Presentation and brainstorming*	● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. ● *Chat and discussion in ITS platform forum.*	● Kontrak kuliah: - Motivasi belajar - Rencana pembelajaran - Aturan-aturan perkuliahan - Tujuan perkuliahan - Sistem penilaian, buku	**5**

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)		
(1)	(2)	(3)	(4)			(7)	(8)
	development of assistive and welfare technologies..	• *Correct in understanding, answers and analysis* • *Able to explaini the assignments* • *On time submission of assignments.*	- *Written assignments regarding disabilities, history and development of assistive and welfar*	*, ask and answer.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*		ajar/sumber pustaka • Pengenalan pada disabilitas, jenis-jenis disabilitas, sejarah dan perkembangan teknologi assistif dan welfar **[Link materi di MyITSClassroom]** • *Course contract:* *- Motivation to learn* *- Lesson plan* *- Lecture rules* *- Course objective*	

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
						- Assessment system, textbooks / library resources ● *Introduction to disabilities, types of disabilities, history and development of assistive and welfar*	
2-3	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang teknologi assistif untuk disabilitas tuna rungu *Students understand and able to explain about assistive technology for deaf disabilities*	● Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa ● Keberhasilan menjelaskan tugas ● Ketepatan waktu pengumpulan tugas	**Non-tes :** **Tugas 2:** Tugas tertulis mengenai teknologi assistif untuk disabilitas tuna rungu ***Non-test :***	● Kuliah dan brainstorming , tanya jawab. 2x[TM: 3 x 50”] 2x[BM: 3 x 50”] 2x[PT : 3x 50”]		● Teknologi assistif untuk disabilitas tuna rungu : pengenalan sistem auditori pada manusia, akustik pendengaran, anatomi dan fisiologi sistem auditori, klasifikasi	**5**

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
		• *Correct in understanding, answers and analysis* • *Able to explaini the assignments* • *On time submission of assignments.*	***Task 2:*** *Written assignment regarding assistive technology for deaf disabilities*	• *Presentation and brainstorming , ask and answer.* *2x[FF : 3 x 50”]* *2x[SA : 3 x 50”]* *2x[SS : 3 x 50”]*		hearing-loss, treatment (medis dan nonmedis), audiologi (metode pengukuran, pure-tone audiometry, immittance, Electric Response Audiometry (ERA), audiometric equipment design and calibration, artificial ears), induction-loop systems, infrared communication systems, telephone technology, alarm and alerting systems	

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
						• Isu dan perkembangan terkini terkait peralatan assistif untuk tuna rungu • *Assistive technology for deaf disabilities: introduction to the auditory system in humans, auditory acoustics, auditory system anatomy and physiology, hearing-loss classification, treatment (medical and non-medical), audiology*	

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
						(measurement methods, pure-tone audiometry, immittance, Electric Response Audiometry (ERA), audiometric equipment design and calibration, artificial ears), induction-loop systems, infrared communication systems, telephone technology, alarm and alerting systems • *Recent issues and developments regarding assistive*	

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
						equipment for the deaf	
4 - 5	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang teknologi assistif untuk disabilitas tuna wicara *Students understand and are able to explain about assistive technology for mute disabilities*	• Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa • Keberhasilan menjelaskan tugas • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • *Correct in understanding, answers and analysis*	**Non-tes :** **Tugas 3:** Tugas tertulis mengenai teknologi assistif untuk disabilitas tuna wicara ***Non-test :*** ***Task 3:*** *Written assignment regarding assistive technology for mute disabilities*	• Kuliah dan brainstorming , tanya jawab. 2x[TM: 3 x 50”] 2x[BM: 3 x 50”] 2x[PT : 3x 50”] • *Presentation and brainstorming , ask and answer.* *2x[FF : 3 x 50”]*		• Teknologi assistif untuk disabilitas tuna wicara : pengenalan mekanisme produksi sinyal suara pada manusia (struktur organ, vocal tract, speech production model), intonasi dan fluktuasi suara, pemrosesan sinyal suara,	**5**

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)		
(1)	(2)	(3)	(4)			(7)	(8)
		• *Able to explaini the assignments* • *On time submission of assignments.*		*2x[SA : 3 x 50"]* *2x[SS : 3 x 50"]*		sistem pengenalan suara, electro-larynx (konsep dasar, analisa, perancangan), artifitial larync implant, voice synthesizer, Augmentative and Alternative Communication aids (AAC), Voice Output Communication Aids (VOCA) • Isu dan perkembangan	

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
						terkini terkait peralatan assistif untuk tuna wicara ● *Assistive technology for mute disabilities: recognition of speech signal production mechanisms in humans (organ structure, vocal tract, speech production model), voice intonation and fluctuation, speech signal processing, speech recognition*	

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
						systems, electro-larynx (basic concepts, analysis, design) , artificial larync implant, voice synthesizer, Augmentative and Alternative Communication aids (AAC), Voice Output Communication Aids (VOCA) ● *Latest issues and developments related to assistive equipment for the mute disabilities*	

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
6-7	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang teknologi assistif untuk disabilitas tuna netra *Students understand and are able to explain about assistive technology for blind disabilities*	• Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa • Keberhasilan menjelaskan tugas • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • *Correct in understanding, answers and analysis* • *Able to explaini the assignments* • *On time submission of assignments.*	**Non-tes :** **Tugas 4:** Tugas tertulis mengenai teknologi assistif untuk disabilitas tuna netra ***Non-test :*** ***Task 4:*** *Written assignment regarding assistive technology for blind disabilities*	• Kuliah dan brainstorming , tanya jawab. 2x[TM: 3 x 50”] 2x[BM: 3 x 50”] 2x[PT : 3x 50”] • *Presentation and brainstorming , ask and answer.* *2x[FF : 3 x 50”]* *2x[SA : 3 x 50”]*		• Teknologi assistif untuk disabilitas tuna netra : pengenalan tentang persepsi, sistem visual (mata), *sight measurement, haptic perceptual system*, teknologi untuk mobilitas dan navigasi, teknologi Braille *(electronic refreshable displays, writers, and note takers)*	**5**

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
				2x[SS : 3 x 50”]		• Isu dan perkembangan terkini terkait peralatan assistif untuk tuna netra • *Assistive technology for blind disabilities: recognition of perception, visual system (eye), sight measurement, haptic perceptual system, technology for mobility and navigation, Braille technology*	

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
						(electronic refreshable displays, writers, and note takers) ● *Recent issues and developments related to assistive equipment for the blind*	
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** *MID-SEMESTER EXAM*						**20**
9 - 10	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang teknologi assistif untuk disabilitas tuna daksa.	● Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa ● Keberhasilan menjelaskan tugas	**Non-tes :** **Tugas 5:** Tugas tertulis mengenai teknologi assistif untuk disabilitas tuna daksa	● Kuliah dan brainstorming , tanya jawab. 2x[TM: 3 x 50”] 2x[BM: 3 x 50”]		● Teknologi assistif untuk disabilitas tuna daksa : sistem gerak pada manusia, gangguan gerak dan penyebabnya	**5**

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)		
(1)	(2)	(3)	(4)			(7)	(8)
	Students understand and are able to explain about assistive technology for the disabled.	• Ketepatan waktu pengumpulan tugas • *Correct in understanding, answers and analysis* • *Able to explaini the assignments* • *On time submission of assignments.*	***Non-test :*** ***Task 5:*** *Written assignment regarding assistive technology for disabled*	2x[PT : 3x 50”] • *Presentation and brainstorming , ask and answer.* *2x[FF : 3 x 50”]* *2x[SA : 3 x 50”]* *2x[SS : 3 x 50”]*		(neuro-muskular, struktur tulang, penyakit, kecelakaan), pengenalan sistem pengukuran gerak pada manusia, kursi roda elektrik (*wheelchair and mobility aids)*, eksoskeleton, *special seating and positioning*, ortosis dan prosthesis • Isu dan perkembangan terkini terkait	

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
						peralatan assistif untuk tuna daksa • *Assistive technology for disabled people: motion systems in humans, movement disorders and their causes (neuro-muscular, bone structure, disease, accidents), introduction to motion measurement systems in*	

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
						humans, electric wheelchairs (wheelchair and mobility aids), exoskeleton, special seating and positioning, orthosis and prosthesis ● *Latest issues and developments related to assistive equipment for the disabled*	
11 -12	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang teknologi assistif	● Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa	**Non-tes :** **Tugas 6:** Tugas tertulis mengenai	● Kuliah dan brainstorming , tanya jawab.		● Teknologi asistif untuk disabilitas tuna grahita : pengenalan	**5**

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)		
(1)	(2)	(3)	(4)			(7)	(8)
	untuk disabilitas tuna grahita *Students understand and are able to explain about assistive technology for mentally disabled people*	• Keberhasilan menjelaskan tugas • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • *Correct in understanding, answers and analysis* • *Able to explaini the assignments* • *On time submission of assignments.*	teknologi assistif untuk disabilitas tuna grahita ***Non-test :*** ***Task 6:*** *Written assignment regarding assistive technology for mentally disabled*	2x[TM: 3 x 50”] 2x[BM: 3 x 50”] 2x[PT : 3x 50”] • *Presentation and brainstorming , ask and answer.* *2x[FF : 3 x 50”]* *2x[SA : 3 x 50”]* *2x[SS : 3 x 50”]*		tentang tuna grahita, klasifikasi kelainan, (cognition and learning disabilities), computer software for learning and recording, telecare and home monitoring systems (SOS call alarm), electronic pre-recorded voice memory aid and timed reminder	

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
						• Isu dan perkembangan terkini terkait peralatan assistif untuk tuna grahita • *Assistive technology for mentally disabled: introduction to the mentally disabled, classification of disorders, (cognition and learning disabilities),*	

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
						computer software for learning and recording, telecare and home monitoring systems (SOS call alarm), electronic pre-recorded voice memory aid and timed reminder • *Recent issues and developments related to assistive equipment for the mentally disabled*	

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
13-15	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang teknologi welfar untuk fasilitas publik dan pelayanan social, isu dan perkembangan terkini *Students understand and are able to explain about Welfar technology for public facilities and social services, the latest issues and developments*	• Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa • Keberhasilan menjelaskan tugas • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • *Correct in understanding, answers and analysis* • *Able to explaini the assignments* • *On time submission of assignments.*	**Non-tes :** **Tugas 7:** Tugastertulis mengenai teknologi welfar untuk fasilitas publik dan pelayanan social, isu dan perkembangan terkini **Presentasi :** Penentuan tema presentasi diberikan pada minggu ke – 9. Proses presentasi dilakukan pada	• Kuliah dan brainstorming , tanya jawab. 2x[TM: 3 x 50”] 2x[BM: 3 x 50”] 2x[PT : 3x 50”] • *Presentation and brainstorming , ask and answer. 2x[FF : 3 x 50”] 2x[SA : 3 x 50”]*		• Teknologi welfar untuk fasilitas publik dan pelayanan social, hukum, etika, isu dan perkembangan terkini • *Welfar technology for public facilities and social services, law, ethics, current issues and developments*	**30**

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
			minggu ke – 14-15 ***Non-test :*** ***Task 7 :*** *Written assignment regarding welfare technology for public facilities and social services, current issues and developments*	*2x[SS : 3 x 50”]*			

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
			Presentation *The theme for the presentation was given in the 9th week. The presentation process was carried out in the 14-15th week*				
16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***FINAL-SEMESTER EXAM***						20

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Document Code**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Robotika Medika ***Medical Robotic***	EB234905	Teknik Biomedik *Biomedical Engineering*	T=3	P=0	Peminatan *Specialization*	Nov 19, 2022
OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***		**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***	
	Eko Agus Suprayitno, S.Si., M.T.		**(Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng.)**		**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**	

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-02	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Biomedik, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif
	PLO-02	*Able to study and utilize science and technology in order to apply it to the field of Biomedical Engineering and able to make appropriate decisions from the results of one's own work or group work in the form of final assignment reports or forms of*

		learning activities others whose output is equivalent to the final assignment through logical, critical, systematic and innovative thinking.
	CPL-04 *PLO-04*	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika *Able to apply Natural Sciences and Mathematics in the field of Biomedical Engineering*
	CPL-05 *PLO-05*	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika. *Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar perancangan robot dan aplikasi robot dalam dunia medis *Students understand and are able to explain the basic concepts of robot design and robot application in the medical world*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar *Minimally Invasive Surgery (MIS)* *Students understand and are able to explain the basic concepts of Minimally Invasive Surgery (MIS)*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar interventional radiology robot *Students understand and are able to explain the basic concepts of interventional radiology robots*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa mengetahui, memahami dan mampu menjelaskan tentang perkembangan terkini terkait robotika medika *Students know, understand and are able to explain the latest developments related to medical robotics*

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*				√								
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*					√							
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*					√							
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*		√										

Diskripsi Singkat MK

Short Description of Course

Mata kuliah Robotika Medika ini bertujuan untuk memberikan pemahaman tentang dasar-dasar perancangan robot dan penggunaan robot dalam bidang medis seperti robot prostetik, robot untuk operasi medis, Minimally Invasive Surgery (MIS), dan perkembangan terkini dari teknologi robotika medika. Mahasiswa diharapkan mampu mengimplementasikan pengetahuan tersebut dalam pengembangan teknologi robotika medika

The Medical Robotics course aims to provide an understanding of the basics of robot design and the use of robots in the medical field such as prosthetic robots, robots for medical surgery, Minimally Invasive Surgery (MIS), and the latest developments in medical robotics technology. Students are expected to be able to implement this knowledge in the development of medical robotics technology

Bahan Kajian:
Materi pembelajaran

1. Pengenalan robotika/ *Introduction to robotics*
2. Robotika prostetik/ *Prosthetic robotics*
3. *Minimally Invasive Surgery (MIS)*
4. *Telesurgery*
5. Topik terkini dalam robotika medika / *Current topics in medical robotics*

Course Materials:	
Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** Cooper, Rory A. “An Introduction to Rehabilitation Engineering.” CRC Press. Bronzino, Joseph D. “The Biomedical Engineering Handbook,” CRC Press. **Pendukung / *Supporting*:** 1. Mark L Latash, Neurophysiological basis of movement. Human Kinetics, USA, 1998. 2. Robert M Enoka, Neuromechanics of human movement, 3rd Ed. Human Kinetics, USA, 2002.
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Eko Agus Suprayitno, S.Si., M.T. Fauzan Arrofiqi, S.T., M.T., Ph.D.
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	Fundamentals of Microcontrollers and Microprocessors

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assessment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)		
(1)	(2)	(3)	(4)			(7)	(8)
1-4	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar perancangan robot dan aplikasi robot dalam dunia medis *Students understand and are able to explain the basic concepts of robot design and robot application in the medical world*	• Kelengkapan dan kerapian hasil resume • Ketepatan waktu pengumpulan tugas. • Kebenaran melaksanakan tugas. • Keberhasilan menjelaskan tugas dengan baik • Kelengkapan dan kerapian hasil resume • Ketepatan waktu pengumpulan tugas.	**Non-tes :** **Tugas 1:** Mengerjakan soal perhitungan mengenai konsep dasar perancangan robot **Tugas 2 :** Mengenai aplikasi robot di dunia medis, hukum dan etika penggunaan robot di dunia medis	• Kuliah dan brainstorming , tanya jawab. 4[TM: 3 x 50”] 4[BM : 3 x 50”] 4[PT : 3 x 50”] • *Presentation and brainstorming , ask and answer.* *4[FF : 3 x 50”]* *4[SA : 3 x 50”]* *4[SS : 3 x 50”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• Kontrak kuliah: - Motivasi belajar - Rencana pembelajaran - Aturan-aturan perkuliahan - Tujuan perkuliahan - Sistem penilaian, buku ajar/sumber pustaka • Pengenalan pada robotika medika (aplikasi dan paradigma), konsep dasar perancangan kinematika dan	**Tugas 1** ***Task 1*** **: 5** **Tugas 2** ***Task 2*** **: 5**

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assessment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
		• Kebenaran melaksanakan tugas. • Keberhasilan menjelaskan tugas dengan baik • *Completeness and neatness of the resume results.* • *On time submission of assignments.* • *Tasks performed correctly* • *Success in completing assignments well.*	***Non-test :*** ***Task 1:*** *Work on calculation problems regarding the basic concepts of robot design* ***Task 2 :*** *Regarding the application of robots in the medical world,*			struktur robot (forward, inverse, remote center of motion), konsep dasar perancangan sistem kontrol robot, pemrograman robot, dasar operasi medis dan dasar radiologi intervensi (interventional radiology), hukum dan etika penggunaan robot dalam dunia medis **[Link materi di MyITSClassroom]**	

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assessment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
		• *Completeness and neatness of the resume results.* • *On time submission of assignments.* • *Tasks performed correctly* *Success in completing assignments well.*	*the law and ethics of using robots in the medical world*			• *Course contract:* *- Motivation to learn* *- Lesson plan* *- Lecture rules* *- Course objective* *- Assessment system, textbooks / library resources* • *Introduction to medical robotics (applications and paradigms), basic concepts of kinematics and robot structure design (forward,*	

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assessment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
						reverse, remote center of motion), basic concepts of robot control system design, robot programming, medical operations and basic interventional radiology (interventional radiology), legal and ethical use of robots in the medical world.	
5-7	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan		**Non-tes :** **Tugas 3 :**	• Kuliah, diskusi, tanya		• Minimally Invasive Surgery (MIS) :	**Tugas 3** ***Task 3***

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assessment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
	tentang konsep dasar *Minimally Invasive Surgery (MIS)* *Students understand and are able to explain the basic concepts of Minimally Invasive Surgery (MIS)*	• Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa • Keberhasilan menjelaskan tugas • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa • Keberhasilan menjelaskan tugas • Ketepatan waktu pengumpulan tugas	Tugas tertulis mengenai konsep dasar MIS **Tugas 4 :** Tugas tertulis mengenai konsep disain robot untuk MIS, telesurgery ***Non-test :*** ***Task 3:*** *Written assignment on*	jawab, latihan soal, tugas 3x[TM: 3 x 50”] 3x[BM: 3 x 50”] 3x[PT: 3 x 50”] • *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment* *3x[FF: 3 x 50”]* *3x[SA: 3 x 50”]*		pengenalan tentang MIS, antarmuka manusia dan mesin, teleoperation dan telesurgery (operasi jarak jauh), cooperative manipulation, port placement (penentuan lokasi bukaan) untuk MIS, konsep disain robot untuk MIS, gambar dan video dalam MIS, augmented reality	**: 5** **Tugas 4** ***Task 4*** **: 5**

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assessment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
		• *Correct in understanding, answers and analysis* • *Able to explain the assignments* • *On time submission of assignments.* • *Correct in understanding, answers and analysis* • *Able to explain the assignments* • *On time submission of assignments.*	*basic MIS concepts* ***Task 4:*** *Written assignment on robot design concepts for MIS, telesurgery.*	*3x[SS : 3 x 50"]*		• *Minimally Invasive Surgery (MIS): introduction to MIS, human machine interfaces, teleoperation and telesurgery (remote operation), cooperative manipulation, port placement (determination of opening locations) for MIS, concept of robotic design for MIS, pictures and*	

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assessment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
						videos in MIS , augmented reality	
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** *MID-SEMESTER EXAM*						**20**
9 - 11	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar interventional radiology robot *Students understand and are able to explain the basic concepts of interventional radiology robots*	• Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa • Keberhasilan menjelaskan tugas • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa	**Non-tes :** **Tugas 5 :** Tugas tertulis mengenai konsep dasar radiologi dan radiologi intervensi **Tugas 6 :** Tugas tertulis mengenai konsep perancangan robot untuk	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas 3x[TM: 3 x 50”] 3x[BM: 3 x 50”] 3x[PT: 3 x 50”] • *Presentation, discussion, ask and answer,*		• Intervensi yang dipandu gambar : sumber-sumber gambar medika (MRI, ultrasound, sinar X, CT scan), kompatibilitas robot dengan sumber gambar medika, segmentasi dan pemodelan gambar, tracking device dan teknologi, frames and transformations,	**Tugas 5** ***Task 5*** **: 5** **Tugas 6** ***Task 6*** **: 5**

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assessment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
		• Keberhasilan menjelaskan tugas • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • *Correct in understanding, answers and analysis* • *Able to explain the assignments* • *On time submission of assignments.* • *Correct in understanding, answers and analysis*	operasi medis berbasis gambar ***Non-test :*** ***Task 5:*** *Written assignment regarding the basic concepts of radiology and interventional radiology* ***Task 6:*** *Written assignment regarding the concept of designing robots*	*exercise, assignment 3x[FF: 3 x 50”]* *3x[SA: 3 x 50”]* *3x[SS : 3 x 50”]*		navigasi operasi medis, kalibrasi, registrasi rigid dan non-rigid, radiosurgery • Image-guided interventions: medical image sources (MRI, ultrasound, X-ray, CT scan), compatibility of robots with medical image sources, image segmentation and modeling, tracking devices and technology, frames and transformations,	

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assessment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
		• *Able to explain the assignments* • *On time submission of assignments.*	*for image-based medical surgery*			navigation of medical operations, calibration, rigid and non-rigid registration, radiosurgery	
12 -15	Mahasiswa mengetahui, memahami dan mampu menjelaskan tentang perkembangan terkini terkait robotika medika *Students know, understand and are able to explain the latest developments related to medical robotics*	• Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa • Keberhasilan menyelesaikan tugas • Ketepatan waktu pengumpulan tugas	**Non tes:** **Tugas 7 :** Tugas tertulis mengenai perkembangan terkini dari penggunaan teknologi robot dalam dunia medis **Presentasi :** Penentuan tema	• Kuliah dan brainstorming , tanya jawab. 4[TM: 3 x 50”] 4[BM : 3 x 50”] 4[PT : 3 x 50”] • *Presentation and brainstorming*		• Topik terkini dalam robotika medika : Robotic Assistive Technologies, operasi medis pada jantung, sistem pencernaan, dan sistem urologis menggunakan robot operasi jarak jauh, operasi tulang dengan menggunakan	**Tugas 7:** ***Task 7:*** **: 5** **Presentasi** ***Presentation*** **: 25**

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assessment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
		• *Correct in understanding, answers and analysis* • *Able to explain the assignments* • *On time submission of assignments.*	presentasi diberikan pada minggu ke – 9. Proses presentasi dilakukan pada minggu ke – 14-15 ***Non-test:*** ***Task 7:*** *Written assignment regarding the latest developments in the use of robotic technology in the medical world.* ***Presentation***	*, ask and answer.* *4[FF : 3 x 50”]* *4[SA : 3 x 50”]* *4[SS : 3 x 50”]*		robot, intervensi pada prostat dengan menggunakan robot, kateter robot untuk operasi jantung, dan lain-lain • *Current topics in medical robotics: Robotic Assisted Technology, medical surgery of the heart, digestive system and urological system using remote surgical robots, robotic*	

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assessment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
			The theme for the presentation was given in the 9th week. The presentation process was carried out in the 14-15th week			*bone surgery, robotic prostate intervention, robotic catheter for cardiac surgery, etc.*	
16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***FINAL-SEMESTER EXAM***						20

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Document Code**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Teknik Rehabilitasi *Rehabilitation Engineering*	**EB234906**	**Peminatan** *Specialization*	**T = 3**	**P = 0**	**Peminatan** *Specialization*	**Nov 19, 2022**
OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***		**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***	
	(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)		**(Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng.)**		**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**	

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-02 *PLO-02*	Mampu **menerapkan** ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika *Able to **apply** the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering*
	CPL-05 *PLO-05*	Mampu **menemukan**, **memahami**, **menjelaskan**, **merumuskan**, dan **menyelesaikan** permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika *Able to **find**, **understand**, **explain**, **formulate**, and **solve** general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics*
	CPL-06	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan

	PLO-06	Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions.
	CPL-08 *PLO-08*	Mampu **mendesain** komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan **mengenali/memanfaatkan** sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global *Able to **design** components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by **recognizing/utilizing** local and national resources with global insight*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa mampu memahami sejarah adanya teknik rehabilitasi. *Students are able to understand the history of rehabilitation engineering.*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa mampu memahami dan menganalisa fisiologi dari otot manusia menggunakan metode biomekanik sehingga dapat mendiagnosa movement disorder, menilai hasil rehabilitasi, dan mendesain teknologi rehabilitasi. *Students are able to understand and analyze the physiology of human muscles using biomechanical methods so that they can diagnose movement disorders, assess rehabilitation outcomes, and design rehabilitation technologies.*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa mampu menganalisa dan mendesain salah satu jenis teknik rehabilitasi yaitu *functional electrical stimulation*. *Students are able to analyze and design one type of rehabilitation technique that is functional electrical stimulation*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa mampu menganalisa dan mendesain teknik rehabilitasi berbasis Functional Electrical Stimulation, Robotik, dan Hybrid *Students are able to analyze and design rehabilitation techniques based on Functional Electrical Stimulation, Robotic and Hybrid*

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*		√										
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*					√							
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*								√				
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*						√		√				

Diskripsi Singkat MK

Short Description of Course

Mata kuliah Teknik Rehabilitasi merupakan mata kuliah yang membahas tentang konsep dasar, jenis, cara kerja, dan hal-hal lain yang berhubungan dengan proses restorasi tubuh manusia. Teknik rehabilitasi sendiri merupakan suatu metode rekayasa / engineering untuk mengembalikan kondisi tubuh manusia kepada kondisi semula. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa memahami konsep dan metode teknik rehabilitasi yang telah tersedia di dunia kedokteran dan dampaknya pada sistem tubuh manusia.

The Rehabilitation Engineering course is a course that discusses basic concepts, types, how to work, and other things related to the restoration process of the human body. Rehabilitation engineering itself is an engineering method to return the human body to its original condition. This course aims to make students understand the concepts and methods of rehabilitation engineering available in medicine and their impact on the human body system.

Bahan Kajian / Materi Pembelajaran

Course Materials

1. Sejarah teknik rehabilitasi / *Rehabilitation engineering history*
2. Pengukuran dan analisa gerak tubuh / *Measurement and analysis of body movements*
3. Fisiologi otot / *Muscle physiology : muscle strength, muscle power, adaptation to reduced use, motor recovery after nervous system injury, adaptation with age*
4. *Functional Electrical Stimulation : fatigue, aging, rehabilitasi motorik*
5. *Robotic Rehabilitation*
6. *Hybrid System*
7. Efek obat-obatan pada rehabilitasi serta advocacy / *the effects of drugs on rehabilitation and advocacy*

Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** ● Cooper, Rory A., “An Introduction to Rehabilitation Engineering,” CRC Press, 2007 ● Bronzino, Joseph D., “The Biomedical Engineering Handbook,” CRC Press, 2000 **Pendukung / *Supporting*:** ● Mark L Latash, “Neurophysiological basis of movement,” Human Kinetics, USA, 1998 ● Robert M Enoka, “Neuromechanics of human movement,” 3rd Ed., Human Kinetics, USA, 2002
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng. Fauzan Arrofiqi, S.T., M.T., Ph.D.
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	● EB234406 Sistem Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium ● EB234404 Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium ● *EB234406 Biomedical Instrumentation systems and Laboratory* ● *EB234404 Biomedical Signal Processing and Laboratory*

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)		
(1)	(2)	(3)	(4)			(7)	(8)
1-4	Mahasiswa mampu memahami sejarah adanya teknik rehabilitasi *Students are able to understand the history of rehabilitation engineering*	• Kelengkapan dan kerapian hasil resume • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • Kebenaran melaksanakan tugas • Keberhasilan menjelaskan tugas dengan baik • *Completeness and neatness of the resume results* • *On time submission of assignments* • *Tasks performed correctly* • *Success in completing assignments well*	**Non-Tes :** **Tugas 1:** Resume mengenai sejarah teknik rehabilitasi dan jenis-jenis teknik rehabilitas ***Non-Test :*** ***Task 1:*** *Resume on the history of rehabilitation engineering and types of rehabilitation engineering*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab [TM : 1 x 3 x 50”] [BM : 1 x 3 x 50”] [PT : 1 x 3 x 50”] • *Presentation and brainstorming, ask and answer* *[FF : 1 x 3 x 50”]* *[SA : 1 x 3 x 50”]* *[SS : 1 x 3 x 50”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • *Chat and discussion in ITS platform forum*	• Kontrak kuliah: - Motivasi belajar - Rencana pembelajaran - Aturan-aturan perkuliahan - Tujuan perkuliahan - Sistem penilaian, buku ajar/sumber pustaka • Definisi rehabilitasi • Teknik rehabilitasi • Sejarah teknik rehabilitasi • Konsep teknik rehabilitasi	**5**

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
						[Link materi di MyITSClassroom] ● *Course contract:* *- Motivation to learn* *- Lesson plan* *- Lecture rules* *- Course objective* *- Assessment system, textbooks / library resources* ● *Definition of rehabilitation* ● *Rehabilitation Engineering* ● *History of rehabilitation engineering*	

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
						• *The concept of rehabilitation engineering* *[Course materials link at MyITSClassroom]*	
5-7	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa aspek-aspek sistem gerak manusia antara yang sehat dan cacat dan mendiskusikan penggunaannya dalam merancang teknik rehabilitasi *Students are able to explain and analyze aspects of the human movement system between healthy and disabled and discuss their use in designing rehabilitation techniques*	• Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa • Keberhasilan menjelaskan tugas • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • *Correct in understanding, answers and analysis* • *Able to explaini the assignments*	**Non-Tes :** **Tugas 2:** Mengerjakan soal-soal yang berhubungan dengan sistem, pengukuran, dan analisa gerak manusia ***Non-Test :*** ***Task 2:*** *Solving the problems related to systems, measurements, and analysis of human motion*	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM: 3 x 3 x 50”] [BM: 3 x 3 x 50”] [PT: 3 x 3 x 50”] • *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment* *[FF: 3 x 3 x 50”]* *[SA: 3 x 3 x 60”]* *[SS: 3 x 3 x 60”]*		• Sistem gerak manusia • Pengukuran gerak manusia • Analisa gerak manusia [Link materi di MyITSClassroom] • *Human motion system* • *Measurement of human motion*	**10**

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
		• *On time submission of assignments*				• *Human motion analysis* *[Course materials link at MyITSClassroom]*	
5-7	Mahasiswa mampu memahami dan menganalisa fisiologi dari otot manusia menggunakan metode biomekanik sehingga dapat mendiagnosa movement disorder, menilai hasil rehabilitasi, dan mendesain teknologi rehabilitasi *Students are able to understand and analyze the physiology of human muscles using biomechanical methods so that they can diagnose movement disorders, assess rehabilitation outcomes, and design rehabilitation technologies*	• Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa • Keberhasilan menjelaskan tugas • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • *Correct in understanding, answers and analysis* • *Able to explaini the assignments*	**Non-Tes :** **Tugas 3:** Mengerjakan soal yang berhubungan dengan: • Contoh konsep pada fisiologi otot manusia • Pengaruh intensitas penggunaan otot terhadap kekuatan otot ***Non-Test :*** ***Task 3:***	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM: 3 x 3 x 50”] [BM: 3 x 3 x 50”] [PT: 3 x 3 x 50”] • *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment* *[FF: 3 x 3 x 50”]* *[SA: 3 x 3 x 50”]* *[SS: 3 x 3 x 50”]*		• Dasar fisiologi otot manusia • Muscle strength • Muscle power • Adaptation to reduced use • Motor recovery after nervous system injury • Adaptation with age [Link materi di MyITSClassroom]	**15**

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
		• *On time submission of assignments*	*Work on problems related to:* • *Examples of concepts on human muscle physiology* • *Effect of intensity of use of muscles on muscle strength*			• *Basic physiology of human muscles* • *Muscle strength* • *Muscle power* • *Adaptation to reduced use* • *Motor recovery after nervous system injury* • *Adaptation with age* *[Course materials link at MyITSClassroom]*	
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** ***MID-SEMESTER EXAM***						**20**
9 - 12	Mahasiswa mampu menganalisa dan mendesain teknik rehabilitasi berbasis Functional Electrical	• Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa • Keberhasilan menjelaskan tugas	**Non-Tes :** **Tugas 4:** Mengerjakan soal tentang aplikasi statika pada	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM: 4 x 3 x 50”] [BM: 4 x 3 x 50”]		• Definisi functional electrical stimulation, robotic	**20**

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
	Stimulation, Robotik, dan Hybrid *Students are able to analyze and design rehabilitation techniques based on Functional Electrical Stimulation, Robotic and Hybrid*	• Ketepatan waktu pengumpulan tugas • *Correct in understanding, answers and analysis* • *Able to explaini the assignments* • *On time submission of assignments*	persendian tubuh manusia **Tugas 5:** Merancang hardware dan software untuk sistem FES ***Non-Test :*** ***Task 4:*** *Solving the problems about the application of statics to the joints of the human body* ***Task 5:*** *Design hardware and software for FES system*	[PT : 4 x 3 x 50”] • *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment* *[FF : 4 x 3 x 50”]* *[SA : 4 x 3 x 50”]* *[SS : 4 x 3 x 50”]*		rehabilitation, hybrid system • Desain functional electrical stimulation, robotic rehabilitation, hybrid system • Rehabilitasi motorik • Fatigue • Aging [Link materi di MyITSClassroom] • *Definition of functional electrical stimulation, robotic rehabilitation, hybrid system*	

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
						• *Desain functional electrical stimulation, robotic rehabilitation, hybrid system* • *Rehabilitasi motorik* • *Fatigue* • *Aging* *[Course materials link at MyITSClassroom]*	
13 -14	Mahasiswa memahami dan menganalisa efek obat-obatan pada rehabilitasi serta advocacy dari penggunaan obat-obatan tersebut *Students understand and analyze the effects of drugs on*	• Kelengkapan dan kerapian hasil resume • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • Kebenaran melaksanakan tugas	**Non Tes:** **Tugas 6:** • Resume tentang advocacy pada penggunaan obat-obatan untuk rehabilitasi • Presentasi tentang	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM: 2 x 3 x 50”] [BM: 2 x 3 x 50”] [PT : 2 x 3 x 50”]		• Obat-obatan pada rehabilitasi • Advokasi dari penggunaan obat-obatan untuk rehabilitasi	**10**

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
	rehabilitation and advocacy of the use of these drugs	• Keberhasilan menjelaskan tugas dengan baik • Kebenaran isi presentasi • Kelancaran dan keberhasilan menyampaikan materi • Laporan tertulis • *Completeness and neatness of the resume results* • *Timeliness of submitting assignments* • *Truth does the job* • *Success in defining assignments well* • *Correctness of presentation content*	obat-obatan pada jenis rehabilitasi tertentu ***Non-Test:*** ***Task 6:*** • *Resumes about advocacy on the use of drugs for rehabilitation* • *Presentations about drugs in certain types of rehabilitation*	• *Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment* *[FF : 2 x 3 x 50”]* *[SA : 2 x 3 x 50”]* *[SS : 2 x 3 x 50”]*		[Link materi di MyITSClassroom] • *Medicines on rehabilitation* • *Advocacy of the use of drugs for rehabilitation* *[Course materials link at MyITSClassroom]*	

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
		• *Smoothness and success in delivering material* • *Written report*					
15-16	EVALUASI AKHIR SEMESTER *FINAL-SEMESTER EXAM*						20

TM = Tatap Muka, **PT** = Penugasan Terstuktur, **BM** = Belajar Mandiri.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Document Code**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Pencitraan Ultrasonik ***Ultrasonic Imaging***	EB234907	Teknik Biomedik *Biomedical Engineering*	T=3	P=0	Peminatan *Specialization*	Nov 19, 2022

OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***	**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***	**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***
	(Dr. Norma Hermawan, S.T., M.T., M.Sc.)	**(Dr. Rachmad Setiawan, S. T., M. T.)**	**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-02	Mampu **menerapkan** ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika.
	PLO-02	Able to **apply** the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering.
	CPL-05	Mampu **menemukan**, **memahami**, **menjelaskan**, **merumuskan**, dan **menyelesaikan** permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika.
	PLO-05	*Able to **find**, **understand**, **explain**, **formulate**, and **solve** general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics*.

	CPL-08 *PLO-08*	Mampu **mendesain** komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan **mengenali**/**memanfaatkan** sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. *Able to **design** components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by **recognizing** / **utilizing** local and national resources with global insight.*
	CPL-09 *PLO-09*	Mampu **merencanakan**, **menyelesaikan**, dan **mengevaluasi** tugas di dalam batasan-batasan yang ada. Able to **plan**, **complete**, and **evaluate** tasks within existing boundaries.
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa memahami sejarah penemuan pencitraan ultrasonik. *Students understand the history of ultrasonic imaging discovery.*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menjelaskan fungsi komponen alat ultrasonik. *Students able to identify and explain the function of ultrasonic instrument components.*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa memahami konsep fisika dari pencitraan ultrasonic. *Students understand the physics concepts for ultrasonic imaging.*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa memahami prinsip Doppler dan flow imaging. *Students understand the Doppler and flow imaging principles.*
	CP MK 5 ***CLO 5***	Mahasiswa mampu mengoperasikan alat pencitraan ultrasonik dan mendapatkan hasil gambar yang diminta *Students able to operate ultrasonic imaging tools and get the desired image results.*
	CP MK 6 ***CLO 6***	Mahasiswa mampu mengolah dan menganalisa hasil pencitraan ultrasonik *Students able to process and analyze ultrasonic imaging results.*

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*					√							
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*								√				
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*					√							
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*								√				
CPMK 5 / SUB CPMK 5 *CLO 5 / LLO 5*									√			
CPMK 6 / SUB CPMK 6 *CLO 6 / LLO 6*									√			

Diskripsi Singkat MK

Short Description of Course

Mata kuliah ini memperkenalkan mahasiswa tentang dasar prinsip fisika dan instrumentasi pada pencitraan ultrasonik, pengukuran Doppler flow, dan pencitraan Doppler, serta teknologi terbaru dan terkini pada teknik pencitraan ultrasonik.

This course introduces students to the basic principles of physics and instrumentation in ultrasonic imaging, Doppler flow and Doppler imaging, as well as the latest technology in ultrasonic imaging.

Bahan Kajian:
Materi pembelajaran

Course Materials:

1. Dasar konsep fisika dari pencitraan ultrasonik / *Basic physics concept of ultrasonic imaging*
2. Tranduser dan array pada alat pencitraan ultrasonik / *Transducers and arrays in ultrasonic imaging equipment*
3. Mode pencitraan ultrasonik / *Ultrasonic imaging mode*
4. Pencitraan Doppler / *Doppler imaging*
5. Pencitraan Ultrasonik dengan agen kontras / *Ultrasonic imaging with contrast agents*
6. Elastrografi dan HIFU / *Elastography and HIFU*
7. Ultrasonik intravaskular / *Intravascular Ultrasonic*
8. Pencitraan multi dimensi / *Muldi-dimensional imaging*
9. Artifacts pada pencitraan ultrasonic / *Artifacts on ultrasonic imaging*

	10. Efek dan Keselamatan dalam penggunaan pencitraan ultrasonik / *Effects and Safety in the use of ultrasonic imaging*
Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** 1. KK Shung, "Diagnostic Ultrasound: Imaging and Doppler Flow Measurement," Francis & Taylor. **Pendukung / *Supporting*:** 1. J.A. Zagzebski, "Essentials of Ultrasound Physics," Mosby. 2. T. Szabo, "Diagnostic Ultrasound Imaging: Inside Out," Elsevier Academic Press. 3. R.S.C. Cobbold, "Foundations of Biomedical Ultrasound," Oxford University Press.
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Dr. Tri Arief Sardjono, S.T., M.T. Dr. Norma Hermawan, S.T., M. T., M.Sc.
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	-

Mg ke/ *Week*	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)***	**Penilaian / *Assessment***		**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]***		**Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]***	**Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)**
		Indikator / *Indicator*	**Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques***				
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka / *In-class* (5)**	**Daring / *Online* (6)**	**(7)**	**(8)**

1	Mahasiswa memahami sejarah penemuan dan konsep pencitraan ultrasonik *Students understand the history of ultrasonic imaging discovery and the concept of ultrasonic imaging.*	• Mampu menjelaskan sejarah dan konsep fisika pencitraan ultrasonik • *Able to explain the history and physics concept of ultrasonic imaging.*	**Non-tes :** **Tugas 1:** Menjelaskan konsep fisika pencitraan ultrasonik (Tugas Tertulis) ***Non-test :*** ***Task 1:*** *Explains the physics concept of ultrasonic imaging.* *(Written Assignments)*	• Kuliah dan diskusi. [TM : 1 x 3 x 50”] [BM : 1 x3 x 60”] [BT : 1 x 3 x 50”] • *Lecturers and Discussions.* *[FF :1 x 3 x 50”]* *[SA :1 x 3 x 60”]* *[SS : 1 x 3 x 50”]*	• Belajar mandiri melalui Share ITS dan myITSClassroom. • *Self learning through Share ITS and myITSClassroom.*	• Sejarah penemuan teknik pencitraan ultrasonik • Konsep fisika pencitraan ultrasonik **[Link materi di MyITSClassroom]** • *The history of the invention of the ultrasonic imaging technique* • *Ultrasonic imaging physics concept*	**2.5**
2 – 3	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menjelaskan fungsi komponen alat ultrasonik. *Students able to identify and explain the function of*	• Mampu menjelaskan fungsi dari komponen alat pencitraan ultrasonik • *Able to explain the functions of the*	**Non-tes :** **Tugas 2:** Menjelaskan komponen-komponen yang diperlukan untuk mendapatkan gambar pencitraan ultrasonik sesuai dengan	• Kuliah dan diskusi. [TM : 2 x 3 x 50”] [BM : 2 x 3 x 60”] [BT : 2 x 3 x 50”]		• *Transducer* • *Array*	**5**

	ultrasonic instrument components.	*components of the ultrasonic imaging equipment.*	permintaan (Tugas Tertulis). ***Non-test :*** ***Task 2:*** *Describes the components required to obtain an ultrasonic imaging imaging result on request. (Written Assignments)*	• *Lecturers and Discussions.* *[FF : 2 x 3 x 50”]* *[SA : 2 x 3 x 60”]* *[SS : 2 x 3 x 50”]*			
4	Mahasiswa memahami mode yang terdapat pada pencitraan ultrasonik *Students understand the modes contained in ultrasonic imaging.*	• Mempu menghasilkan gambar pencitraan ultrasonik dengan berbagai mode • Mampu menjelaskan kelebihan dan kekurangan masing-masing mode pencitraan ultrasonik. • *Able to produce ultrasonic imaging*	**Non-tes :** **Tugas Praktikum 1:** Menghasilkan dan menganalisa gambar pencitraan ultrasonik yang jelas dengan menggunakan beberapa mode yang diajarkan di kelas ***Non-test :*** ***Practicum Assigments 1:*** *Generate and analyze clear ultrasonic*	• Kuliah dan diskusi. [TM : 2 x 50”] [BM : 3 x 60”] [BT : 3 x 50”] [PK : 1 x 50”] • *Lecturers and Discussions.* *[FF : 2 x 50”]* *[SA : 3 x 60”]* *[SS : 3 x 50”]* *[PC : 1 x 50”]*		• Mode Pencitraan Ultrasonik • *Ultrasonic imaging mode*	**10**

		result in various modes. ● *Able to explain the advantages and disadvantages of each ultrasonic imaging mode.*	*imaging results using multiple modes taught in the class.*				
5 – 7	Mahasiswa memahami prinsip Doppler dan flow imaging. *Students understand the Doppler and flow imaging principles.*	● Mempu menghasilkan gambar pencitraan ultrasonik dengan berbagai mode ● Mampu menjelaskan kelebihan dan kekurangan teknik Doppler pada pencitraan ultrasonik ● *Able to produce ultrasonic imaging results in various modes.* ● *Able to explain the advanteages and disadvantages of the Doppler technique in ultrasonic imaging.*	**Non-tes :** **Tugas Praktikum 2:** Menghasilkan dan menganalisa gambar pencitraan ultrasonik yang jelas dengan menggunakan teknik Doppler pada pencitraan ultrasonik ***Non-test :*** ***Practicum Assigments 2:*** *Generate and analyze clear ultrasonic imaging results using the Doppler technique of ultrasonic imaging.*	● Kuliah dan diskusi. [TM : 2 x 50”] [BM : 3 x 60”] [BT : 3 x 50”] [PK : 1 x 50”] ● *Lecturers and Discussions.* *[FF : 2 x 50”]* *[SA : 3 x 60”]* *[SS : 3 x 50”]* *[PC : 1 x 50”]*		● *Doppler Ultrasound* ● *Color Doppler Imaging* ● *Color Power Doppler*	**10**

8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** ***MID-SEMESTER EXAM***						**15**
9	Mahasiswa memahami prinsip penggunaan agen kontras dalam pencitraan ultrasonik. *Students understand the principles of using contrast agents in ultrasonic imaging.*	• Mampu mendeteksi dan menjelaskan efek penggunaan agen kontras pada pencitraan ultrasonik • *Able to detect and explain the effect of using contrast agents on ultrasonic imaging.*	**Non-tes :** **Tugas Pemrograman 1:** Membuat program untuk mendeteksi efek penggunaan agen kontras pada gambar hasil pencitraan ultrasonik ***Non-test :*** ***Programming Assignment 1:*** *Create a program to detect the effect of using a contrast agent on ultrasonic imaging results.*	• Kuliah dan diskusi. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 60”] [BT : 3 x 50”] • *Lecturers and Discussions.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 60”]* *[SS : 3 x 50”]*		• Konsep Agen Kontras • Macam-macam Agen Kontras • Penggunaan Agen Kontras pada Pencitraan Ultrasonik • *Contrast agent concept.* • *Types of contrast agents.* • *Use of contrast agents in ultrasonic imaging.*	**5**
10	Mahasiswa memahami prinsip penggunaan ultrasonik berintensitas tinggi dan elastografi pada pencitraan ultrasonik.	• Mampu menjelaskan dengan benar dan jelas konsep elastografi dan HIFU serta kelebihan dan kekurangannya	**Non tes:** **Presentasi 1:** Menjelaskan konsep elastografi dan HIFU melalui makalah jurnal atau konferen yang tersedia.	• Kuliah dan diskusi. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 60”] [BT : 3 x 50”]		• *Elastography* • HIFU	**5**

	Students understand the principles of using high-intensity ultrasonic and elastography in ultrasonic imaging.	dibanding teknik pencitraan lainnya ● *Able to explain correctly and clearly the concept of elastography and HIFU and its advantages and disadvantages compared to other imaging techniques.*	***Non-test:*** **Presentation 1:** Explain the concept of elastography and HIFU through available journal or conference papers.	● *Lecturers and Discussions.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 60”]* *[SS : 3 x 50”]*			
11	Mahasiswa memahami prinsip pencitraan ultrasonik pada intravaskular. *Students understand the principles of intravascular ultrasonic imaging.*	● Mampu menjelaskan dengan benar dan jelas konsep intravascular ultrasound serta kelebihan dan kekurangannya dibanding teknik pencitraan lainnya ● *Able to correctly and clearly explain the concept of intravascualr*	**Non tes:** **Presentasi 2:** Menjelaskan konsep intravascular ultrasound melalui makalah jurnal atau konferen yang tersedia. ***Non-test:*** **Presentation 2:** Explain the concept of intravascular ultrasonic through	● Kuliah dan diskusi. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 60”] [BT : 3 x 50”] ● *Lecturers and Discussions.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 60”]* *[SS : 3 x 50”]*		● *Intravascular Ultrasound*	**5**

		ultrasound and its advantages and disadvantages over other imaging techniques.	available journal or conference papers.				
12	Mahasiswa memahami prinsip pencitraan ultrasonik pada multi dimension. *Students understand the principles of ultrasonic imaging in multi-dimension.*	• Mempu menghasilkan gambar multi dimensi pencitraan ultrasonik • Mampu menjelaskan kelebihan dan kekurangan teknik pencitraan multi dimensi dengan ultrasonik • *Able to produce multi-dimensional ultrasonic imaging result.* • *Able to explain the advantages and disadvantages of multi-dimensional ultrasonic imaging techniques.*	**Non tes:** **Tugas Praktikum 3:** Menghasilkan dan menganalisa gambar multi dimensi ***Non-test:*** ***Practicum Assignment 3:*** *Produce and analyze multi-modal dimensional images.*	• Kuliah dan diskusi. [TM : 2 x 50”] [BM : 3 x 60”] [BT : 3 x 50”] [PK : 1 x 50”] • *Lecturers and Discussions.* *[FF : 2 x 50”]* *[SA : 3 x 60”]* *[SS : 3 x 50”]* *[PC : 1 x 50”]*		• Konsep pencitraan multi dimensi • Pengolahan citra multi dimensi ultrasonik • *Multi-dimensional imaging concept* • *Ultrasonic multi-dimensional image processing*	**10**

13	Mahasiswa memahami artifak yang mungkin terjadi pada pencitraan ultrasonik. *Students understand the artifacts that may occur in ultrasonic imaging.*	• Mampu mendeteksi artifak pada gambar hasil pencitraan ultrasonik • Mampu menganalisa penyebab kemunculan artifak pada gambar hasil pencitraan ultrasonik • *Able to detect artifacts in ultrasonic imaging results.* • *Able to analyze the cause of the appearance of artifacts on ultrasonic imaging results.*	**Non tes:** **Tugas Praktikum 4:** Mendeteksi dan menganalisa artifak pada contoh gambar pencitraan ultrasonik ***Non-test:*** ***Practicum Assignment 4:*** *Detect and analyze artifacts on samples of ultrasonic imaging results.*	• Kuliah dan diskusi. [TM : 2 x 50”] [BM : 3 x 60”] [BT : 3 x 50”] [PK : 1 x 50”] • *Lecturers and Discussions.* *[FF : 2 x 50”]* *[SA : 3 x 60”]* *[SS : 3 x 50”]* *[PC : 1 x 50”]*		• Macam-macam Artifak pada Pencitraan Ultrasonik • Penghapusan Artifak saat akuisisi gambar • Pengahpusan Artifak saat pengolahan citra • *Various artifacts in ultrasonic imaging.* • *Artifact removal during image acquisition.* • *Artifact removal during image processing.*	**10**
14	Mahasiswa memahami efek biologis dan keselamatan yang harus diperhatikan saat menggunakan alat pencitraan ultrasonik.	• Mampu menjelaskan efek biologis dan keselamatan yang mungkin terjadi dan pencegahannya	**Non tes:** **Tugas 3:** Menjelaskan efek biologis dan keselamatan dalam	• Kuliah dan diskusi. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 60”] [BT : 3 x 50”]		• *Bioeffect* • *Safety*	**2.5**

	Students understand the biological and safety effects that must be considered when using ultrasonic imaging equipment.	dalam menggunakan alat pencitraan ultrasonik. ● *Able to explain the biological and safety effects of using ultrasonic imaging equipment.*	penggunaan alat pencitraan ultrasonik (Tugas Tertulis). ***Non-test:*** ***Task 3:*** *Describe the biological and safety effects of using ultrasonic imaging equipments. (Written Assignments)*	● *Lecturers and Discussions.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 60”]* *[SS : 3 x 50”]*			
15-16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***FINAL-SEMESTER EXAM***						**20**

TM=Tatap Muka, **BT**=Belajar Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri, **PK**=Praktikum
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Study, **SS** = Self Study, **PC**=Practicum*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Document Code**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT** **(sks) Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Pengolahan citra medika ***Medical image processing***	EB234908	Teknik Biomedik *Biomedical engineering*	T=3	P=0	Peminatan *Specialization*	Nov 9, 2022
OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***		**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***	
	(Nada Fitrieyatul Hikmah, S.T, M.T)		**(Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T.)**		**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**	

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-02	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Biomedik, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif
	PLO-02	*Able to study and utilize science and technology in order to apply it to the field of Biomedical Engineering and able to make appropriate decisions from the results of one's own work or group work in the form of final assignment reports or forms of learning activities others whose output is equivalent to the final assignment through logical, critical, systematic and innovative thinking.*

	CPL-05 *PLO-05*	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika *Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics*
	CPL-08 *PLO-08*	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global *Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight.*

	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa memahami alasan kebutuhan pengolahan citra untuk citra medika dari segi teknik maupun kedokteran. Students understand the reasons for the need for image processing for medical images in terms of engineering and medicine.
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa memahami algoritma-algoritma yang umum digunakan untuk pengolahan citra medika Students understand algorithms commonly used for medical image processing.
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa mampu mengidentifikasi permasalahan atau limitasi dari citra medika yang diperoleh. Students are able to indentify problem or limitation form acquired medical image.
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa mampu mengaplikasian algoritma pengolahan citra yang sesuai dengan permasalahan pada citra medika yang diperoleh. Students are able to apply image processing algorithm in accordance with the problems in the medical image obtained.

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*					✔							
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*					✔							
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*								✔				
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*		✔										

Diskripsi Singkat MK

Short Description of Course

Mata kuliah ini mempelajari tentang algoritma pengolahan citra yang sering digunakan untuk citra medika.

This course studies image processing algorithm commonly used for medical image.

Bahan Kajian:
Materi pembelajaran

Course Materials:

1. Dasar pengolahan citra medis / Basic signal and image processing
2. Image enhancement
3. Morphological Image processing
4. Image Segmentation
5. image Reconstruction
6. Image Visualization

Pustaka

Utama / *Main*:

References	1. Q. Biekdwllnwe, "Applied Medical Image Processing," Francis & Taylor. **Pendukung / *Supporting*:**
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Dr. Tri Arief Sardjono, ST., MT Nada Fitrieyatul Hikmah, S.T., M.T.
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	-

Mg ke/ ***Week***	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) /** ***Final ability of each learning stage (LLO)***	**Penilaian / *Assessment***		**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa;** **[Estimasi Waktu] /** ***Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;*** ***[Estimated Time]***		**Materi Pembelajaran** **[Pustaka] /** ***Learning Material*** ***[Reference]***	**Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)**
		Indikator / ***Indicator***	**Kriteria & Teknik /** ***Criteria & Techniques***				
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka /** ***In-class* (5)**	**Daring /** ***Online* (6)**	**(7)**	**(8)**

1,2	Mahasiswa memahami alasan kebutuhan pengolahan citra untuk citra medika dari segi teknik maupun kedokteran. Students understand the reasons for the need for image processing for medical images in terms of engineering and medical.	• Mampu menjelaskan limitasi dari teknik pencitraan medika yang tersedia dan teknik-teknik yang dapat diaplikasikan guna mengatasi limitasi tersebut secara umum • *Able to explain the limitation of the available medical image techniques and techniques that can be applied to overcome these limitations in general.*	**Non-tes :** **Tugas 1 tahap 1:** Menjelaskan konsep modalitas yang diperlukan pada pencitraan medika. ***Non-test : Task 1 stage 1:*** *Explain modality concept required in medical imaging*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 60”] [PT : 3 x 50”] • *Lecturing and discussion, ask and answer.* *[FF : 1 x 50”]* *[SA : 1 x 60”]* *[SS : 1 x 60”]*	• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • *Chat and discussion in ITS platform forum.*	• *Konsep modalitas* • *Pengolahan citra dan medika* • *Modality concept* • *Image and signal processing*	**4**
3,4	Mahasiswa mehamami proses penyaringan hasil citra medika untuk mendapatkan fokus citra yang diinginkan *Students are able to understand the process of filtering the results of medical*	• Mampu menggunakan teknik-teknik image filtering dan deformable model untuk menyaring area pada citra yang tidak diperlukan • *Able to use image filtering technique and*	**Non-tes :** **Tugas 1 pemrograman:** Membuat program yang dapat: • Mengidentifikasi area pada citra medika yang menganggu proses	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 60”] [PT : 3 x 50”] • *Lecturing and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 1 x 50”]*		• Image filtering • Deformable model	**4**

	images to get the desired image focus	*model deformable to filter unnecessary area of the image*	pengolahan citra ● Menyaring dan menampilkan fokus area citra medika yang diinginkan ***Non-test :*** ***Task 1 programming:*** *Make program that can :* ● *identify area in medical image that interfere image processing process* ● *filtering and displaying focus area medical image*	*[SA : 1 x 60"]* *[SS : 1 x 60"]*			
5- 7	Mahasiswa memahami teknik pengolahan citra untuk menghasilkan citra dengan kualitas dan fokus yang lebih baik	● Mempu mengaplikasikan teknik Image Segmentation dan Enhancement untuk mendapatkan citra	**Non-tes :** Tugas Pemrograman 2 Mengubah kualitas dan fokus dari hasil penyaringan citra	● Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 60"] [PT : 3 x 50"]		● *Image Segmentation* ● *Image Enhancement*	**12**

	Students understand image processing technique to produce image with more quality and focus	dengan kualitas yang lebih bagus ● *Able to apply image segmentation and enhancement technique to obtain a higher quality image*	sesuai dengan ketentuan. ***Non-test :*** ***Task 1 stage 2:*** *Change the quality and focus of the filtered image according to the condition*	● *Lecturing and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 60”]* *[SS : 3 x 50”]*			
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** ***MID-SEMESTER EXAM***						**30**
9 - 10	Mahasiswa memahami teknik pengolahan citra untuk mendapatkan informasi yang diinginkan dari citra medika *Students are able to understand image processing technique to obtain desired information from medical image*	● Mempu menerapkan teknik image registration untuk mendapatkan informasi yang diinginkan dari citra medika dengan data yang diperoleh. ● *Able to apply image registration technique to obtain desired information from medical image with data acquired*	**Non-tes :** **Tugas Pemrograman 3** Membuat program untuk mendapatkan informasi yang telah ditentukan dengan teknik image registration ***Non-test :*** ***Task 3:*** *Made program to obtain information that has been determined by*	● Kuliah dan brainstorming, tanya jawab dan praktikum. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 60”] [PT : 3 x 50”] [PK: 1x 50”] ● *Lecturing and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 60”]* *[SS : 3 x 50”]* *[PC : 1x 50”]*		● *Image registration*	**5**

			image registration technique				
11 -13	Mahasiswa memahami teknik pengolahan citra untuk merekonstruksi ulang citra yang telah di olah *Students understand image processing techniques to reconstruct the image that has been processed.*	• Mampu merekonstruksi ulang citra medika yang telah dioleh berdasarkan jenis citra dan informasi yang ingin di dapat dari citra tersebut • *able to reconstruct medical image that has been processed based on the type of image and information you want to get from the image*	**Non tes:** **Tugas Pemrograman 4** Merekonstruksi ulang citra yang telah diolah dengan melakukan overlay terhadap citra asli Merekonstruksi ulang citra yang telah diolah dengan menggabungkan beberapa citra dua dimensi menjadi 1 citra tiga dimensi ***Non-test:*** ***Task 4:*** - *reconstruct image that has been processed*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 60”] [PT : 3 x 50”] • *Lecturing and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 60”]* *[SS : 3 x 50”]*		• *Image Reconstruction* • *Image Visualization*	**5**

			by overlaying original image - *reconstruct the processed image by combining several two dimensional image to one dimensional image.*				
14	Mahasiswa mampu mengaplikasikan tektnik pengolahan citra di bidang pencitraan medika *Students are able to apply image processing technique in the field of medical imaging*	Mampu menerapkan teknik pengolahan citra yang tepat sesuai dengan permasalahan pada hasil pencitraan medika *Able to apply medical imaging technique according to the problems in medical imaging results*	**Final Project** Mereplikasikan teknik pengolahan citra untuk pencitraan medika berdasarkan makalah jurnal atau konferen terkini yang tersedia *Replicate image processing for medical imaging according to journall or available latest conference*	• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 60”] [PT : 3 x 50”] • *Lecturing and brainstorming, ask and answer.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 60”]* *[SS : 3 x 50”]*			
15-16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER**						**40**

	FINAL-SEMESTER EXAM	

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri,**PK**=praktikum.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study,**PC =** practicum.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Document Code**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Multimodal Biomedical Image Analysis	EB234909	Teknik Biomedik *Biomedical Engineering*	T=3	P=0	Peminatan *Specialization*	Oct 23, 2020

OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***	**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***	**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***
	(Prof. Dr. Tri Arief Sardjono S.T., M.T.)	**Dr. Rachmad Setiawan S.T., M.T.**	**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-02 *PLO-02*	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Biomedik, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif *Able to study and utilize science and technology in order to apply it to the field of Biomedical Engineering and able to make appropriate decisions from the results of one's own work or group work in the form of final assignment reports or forms of learning activities others whose output is equivalent to the final assignment through logical, critical, systematic and innovative thinking.*

	CPL-05 *PLO-05*	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika. *Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics*.
	CPL-08 *PLO-08*	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. *Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight.*
	CPL-11 *PLO-11*	Mampu mengetahui/mengikuti perkembangan terkini dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta menyikapinya secara obyektif dengan mengedepankan nilai-nilai kebenaran universal. Able to know / follow the latest developments in the field of science and technology and to react objectively by promoting the values of universal truth.
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa memahami konsep *multimodal imaging*. *Students understand the concepts of multimodal imaging.*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa memahami algoritma pengolahan citra untuk *multimodal imaging*. *Students understand the image processing algorithm for multimodal imaging.*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa mampu mengidentifikasi masalah atau limitasi dari masing-masing teknik pencitraan. *Students able to identify problems or limitation of imaging technique.*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa mampu menganalisa dan menentukan teknik-teknik pencitraan yang dibutuhkan untuk multimodal imaging berdasarkan permasalahan dalam bidang kedokteran. *Students able to analyze and determine the imaging techniques that are required for multimodal imaging based on the problems in medical field.*

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*					√							
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*								√				
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*											√	
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*		√										

Diskripsi Singkat MK

Short Description of Course

Mata kuliah ini mempelajari tentang permasalahan dan limitasi yang terdapat pada teknik pencitraan untuk memberikan bantuan diagnosa dan perawatan yang diinginkan oleh tenaga medika dimana salah satu solusi nya adalah mengintegrasikan dua atau lebih teknik pencitraan medika.

This course studies about the problems and limitation that are contained in the imaging techniques to provide aided diagnosis and treatment that is desired by medical personnel where one of the solutions is integrating two or more of medical imaging.

Bahan Kajian:
Materi pembelajaran

Course Materials:

1. Konsep *multimodal imaging* / *Multimodal imaging concepts*
2. Aplikasi *Tracking system* pada bidang kedokteran / Tracking system application in medical field
3. *Multimodal Image Registration*
4. Teknik pencitraan yang dapat diintegrasikan dengan USG / *Imaging techniques that can be integrated with USG*
5. Teknik pencitraan yang dapat diintegrasikan dengan CT Scan / *Imaging techniques that can be integrated with CT Scan*
6. Teknik pencitraan yang dapat diintegrasikan dengan MRI / Imaging techniques that can be integrated with MRI

Pustaka

References

Utama / *Main*:

Pendukung / *Supporting*:

Dosen Pengampu *Lecturers*	Prof. Dr. Tri Arief Sardjono S.T., M.T. Nada Fitrieyatul Hikmah
Matakuliah syarat *Prerequisite*	-

Mg ke/ *Week*	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)***	**Penilaian / *Assessment***		**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]***		**Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]***	**Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)**
		Indikator / *Indicator*	**Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques***				
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka / *In-class* (5)**	**Daring / *Online* (6)**	**(7)**	**(8)**
1	Mahasiswa memahami konsep *multimodal imaging*. *Students understand the concepts of multimodal imaging.*	• Mampu menjelaskan limitasi dari teknik pencitraan medika yang tersedia dan konsep *multimodal imaging* yang dapat diaplikasikan guna mengatasi	**Non-tes :** **Tugas 1:** Menjelaskan konsep *multimodal imaging* berdasarkan situasi yang ditentukan. (Tugas Tertulis)	• Kuliah dan diskusi. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 60”] [PT : 3 x 50”] • *Lecturers and discussions.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 60”]* *[SS : 3 x 50”]*	• Belajar mandiri melalui Share ITS dan myITSClassroom. • *Self learning through Share ITS and myITSClassroom.*	• Konsep dasar multimodal imaging **[Link materi di MyITSClassroom]** • *The basic concept of multimodal imaging*	**5**

		limitasi tersebut secara umum. ● *Able to explain the limitations of the available medical imaging techniques and multimodal imaging concptes that can be applied to overcome these limitations in general.*	***Non-test :*** ***Task 1:*** *Describe the concept of multimodal imaging based on a defined situation. (Written Assignments)*				
2	Mahasiswa mehamami aplikasi *tracking system* pada bidang kedokteran. *Students understand the tracking system application in the medical field.*	● Mampu menjelaskan keutamaan penggunaan *tracking system* pada bidang kedokteran. ● *Able to explain the virtue of the use of tracking system in the medical field.*	**Non-tes :** **Presentasi 1:** Menjelaskan aplikasi *tracking system* yang telah berhasil digunakan pada bidang kedokteran berdasarkan makalah jurnal atau konferen yang tersedia. ***Non-test :*** ***Presentation 1:*** *Describe a tracking system application that has been*	● Kuliah dan diskusi. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 60”] [PT : 3 x 50”] ● *Lecturers and discussions.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 60”]* *[SS : 3 x 50”]*		● Konsep *Tracking System* ● Aplikasi *Tracking System* yang telah digunakan pada bidang kedokteran ● *Tracking system concept* ● *Tracking system applications that have been used in the mdeecal field*	**10**

			successfully used in the medical field based on available journal or conference papaers.				
3	Mahasiswa memahami teknik pengolahan citra yang dapat digunakan pada multimodal imaging. *Students understand image processing techniques that can be used in multimodal imaging.*	• Mampu menjelaskan teknik-teknik pengolahan citra yang digunakan pada *multimodal imaging*. • *Able to explain image processing techniques used in multimodal imaging.*	**Non-tes :** **Presentasi 2:** Menjelaskan teknik *image registration* yang dapat digunakan untuk multimodal imaging berdasarkan makalah jurnal atau konferen yang tersedia. ***Non-test :*** ***Presentation 2:*** *Describe image registration that can be used for multimodal imaging based on available journal or conference papaers.*	• Kuliah dan diskusi. [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 60”] [PT : 3 x 50”] • *Lecturers and discussions.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 60”]* *[SS : 3 x 50”]*		• *Multimodal Image Registration*	**10**
4 – 7	Mahasiswa memahami teknik multimodal imaging dengan menggunakan pencitraan	• Mampu menjelaskan limitasi pada	**Non-tes :** **Presentasi 3:**	• Kuliah dan diskusi.		• USG dan CT Multimodal Imaging	**15**

	ultrasonik sebagai salah satu metode. *Students understand multimodal imaging techniques using ultrasonic imaging as a method.*	pencitraan ultrasonik yang membutuhkan multimodal imaging ● Mampu menjelaskan teknik multimodal imaging yang dapat dilakukan dengan pencitraan ultrasonik ● *Able to explain limitations to ultrasonic imaging which requires multimodal imaging.* ● *Able to explain multimodal imaging techniques that can be performed with ultrasonic imaging.*	Menjelaskan multimodal imaging yang dapat dilakukan dengan pencitraan ultrasonik berdasarkan makalah jurnal atau konferen yang tersedia. ***Non-test :*** ***Presentation 3:*** *Describe multimodal imaging that can be performed with ultrasonic imaging based on available journal or conference papers.*	[TM : 3 x 3 x 50”] [BM : 3 x 3 x 60”] [PT : 3 x 3 x 50”] ● *Lecturers and discussions.* *[FF : 3 x 3 x 50”]* *[SA : 3 x 3 x 60”]* *[SS : 3 x 3 x 50”]*		● USG dan MRI Multimodal Imaging ● USG dan ECG Multimodal Imaging ● USG dan EMG Multimodal Imaging ● *Multimodal imaging USG and CT* ● *Multimodal imaging USG and MRI* ● *Multimodal imaging USG and ECG* ● *Multimodal imaging USG and EMG*	
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** ***MID-SEMESTER EXAM***						**15**

9 – 13	Mahasiswa memahami teknik multimodal imaging dengan menggunakan pencitraan CT Scan sebagai salah satu metode. *Students understand multimodal imaging techniques using CT scan imaging as a method.*	• Mampu menjelaskan limitasi pada pencitraan CT Scan yang membutuhkan multimodal imaging • Mampu menjelaskan teknik multimodal imaging yang dapat dilakukan dengan pencitraan CT Scan • *Able to explain limitations to CT Scan imaging which requires multimodal imaging.* • *Able to explain multimodal imaging techniques that can be performed with CT Scan imaging.*	**Non-tes :** **Presentasi 4:** Menjelaskan multimodal imaging yang dapat dilakukan dengan pencitraan CT Scan berdasarkan makalah jurnal atau konferen yang tersedia. ***Non-test :*** ***Presentation 4:*** *Describe multimodal imaging that can be performed with CT Scan imaging based on available journal or conference papers.*	• Kuliah dan diskusi. [TM : 6 x 3 x 50”] [BM : 6 x 3 x 60”] [PT : 6 x 3 x 50”] • *Lecturers and discussions.* *[FF : 6 x 3 x 50”]* *[SA : 6 x 3 x 60”]* *[SS : 6 x 3 x 50”]*		• *CT dan MRI Multimodal Imaging.* • *PET and CT Scan Multimodal Imaging* • *Multimodal CT Imaging*	**15**

14	Mahasiswa memahami teknik multimodal imaging dengan menggunakan pencitraan MRI sebagai salah satu metode. *Students understand multimodal imaging techniques using MRI imaging as a method.*	• Mampu menjelaskan limitasi pada pencitraan MRI yang membutuhkan multimodal imaging • Mampu menjelaskan teknik multimodal imaging yang dapat dilakukan dengan pencitraan MRI. • *Able to explain limitations to MRI imaging which requires multimodal imaging.* • *Able to explain multimodal imaging techniques that can be performed with MRI imaging.*	**Non tes:** **Presentasi 5:** Menjelaskan multimodal imaging yang dapat dilakukan dengan pencitraan MRI/fMRI berdasarkan makalah jurnal atau konferen yang tersedia ***Non-test :*** ***Presentation 5:*** *Describe multimodal imaging that can be performed with MRI/fMRI imaging based on available journal or conference papaers.*	• Kuliah dan diskusi. [TM : 2 x 3 x 50”] [BM : 2 x 3 x 60”] [PT : 2 x 3 x 50”] • *Lecturers and discussions.* *[FF : 2 x 3 x 50”]* *[SA : 2 x 3 x 60”]* *[SS : 2 x 3 x 50”]*		• *PET and MRI Multimodal Imaging.* • *EEG and fMRI Multimodal Imaging*	**15**
15-16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***FINAL-SEMESTER EXAM***						**15**

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Document Code**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Manajemen Informasi Medika ***Medical Information Management***	EB234910	Teknik Biomedik *Biomedical Engineering*	T=3	P=0	Peminatan *Specialization*	Nov 19, 2022
OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***		**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***	
	Dr. Norma Hermawan, S.T., M.T., M.Sc.		**Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng.**		**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**	

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-02 *PLO-02*	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Biomedik, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif. *Able to study and utilize science and technology in order to apply it to the field of Biomedical Engineering and able to make appropriate decisions from the results of one's own work or group work in the form of final assignment reports or forms of learning activities others whose output is equivalent to the final assignment through logical, critical, systematic and innovative thinking.*
	CPL-05	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika.

	PLO-05	*Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics.*
	CPL-11 *PLO-11*	Mampu mengetahui/mengikuti perkembangan terkini dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta menyikapinya secara obyektif dengan mengedepankan nilai-nilai kebenaran universal. Able to know / follow the latest developments in the field of science and technology and to react objectively by promoting the values of universal truth
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar manajemen informasi medika. *Students understand and able to explain the basic concepts of medical information management.*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang klasifikasi dan representasi data medis. *Students understand and able to explain the classification and representation of medical data.*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar sistem penomoran dan penyimpanan data medis serta penerapannya. *Students understand and able to explain the basic concepts of numbering systems and medical data storage and its application.*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa mengetahui, memahami dan mampu menjelaskan tentang aspek hukum dan perkembangan terkini dari manajemen informasi medika. *Students know, understand and able to explain legal aspects and the latest development of medical information management.*

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*					√							
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*					√							
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*		√										
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*											√	
CPMK 5 / SUB CPMK 5 *CLO 5 / LLO 5*		√										
CPMK 6 / SUB CPMK 6 *CLO 6 / LLO 6*		√										
CPMK 7 / SUB CPMK 7 *CLO 7 / LLO 7*											√	
CPMK 8 / SUB CPMK 8 *CLO 8 / LLO 8*											√	

Deskripsi Singkat MK

Mata kuliah Manajemen Informasi Medika bertujuan untuk memberikan pemahaman tentang konsep dasar manajemen informasi dan penerapannya dalam dunia medis, klasifikasi dan representasi data medis, pengarsipan medis, etika dan hukum serta perkembangan terkini dari sistem manajemen informasi medika. Mahasiswa diharapkan mampu mengimplementasikan pengetahuan tersebut dalam pengembangan manajemen informasi dalam dunia medis dengan mempertimbangkan integritas dan keamanan data.

Short Description of Course

Medical Information Management course aims to provide an understanding of basic concepts of information management and its application in the medical field, classification and representation of medical data, medical archiving, ethics and law as well as the latest developments in the medical information management system. Students are expected to be able to implement this knowledge in developing information management in the medical field with guaranted data integrity and security.

Bahan Kajian: Materi pembelajaran ***Course Materials:***	1. Konsep *Health Management Information System (HMIS)* / *Health Management Information System (HMIS) Concepts* 2. Klasifikasi data rawat inap, rawat jalan, manajemen riwayat kesehatan dan rujukan dari dokter / *Data classification of inpatient, outpatient, medical history management and referrals from doctors* 3. Sistem penomoran dan penyimpanan data / *Numbering and data storage system* 4. Aspek hukum dari *Health Management Information System* / *Legal aspects of Heatlh Management Information System* 5. Konsep dan penerapan komunikasi dan jaringan data biomedika/ *Concept and application of biomedical data communication and network* 6. Pemrograman komunikasi jaringan / *Network communication programming* 7. Teknik deteksi dan koreksi error data / *Error detection and correction techniques* 8. Keamanan data Biomedika / *Biomedical data security*
Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** 1. Ira J. Kalet, Ph.D., "Principles of Biomedical Informatics Second Edition", Elsevier Inc., 2014. 2. Joseph Tan, "Adaptive Health Management Information Systems : Concepts, Cases, & Practical Applications", Jones & Bartlett Publishers, 2010 3. Edward H. Shortliffe, James J. Cimino, "Biomedical Informatics, Computer Applications in Health Care and Biomedicine, Third Edition", Springer, 2006 4. Pradeep Sinha, Gaur Sunder, Prashant Bendale, Manisha Mantri, Atreya Dande, "Electronic Health Record : Standards, Coding Systems, Frameworks, and Infrastructures", John Wiley & Sons, 2012 5. Davis, Gordon B. dan Margarethe H. Olson, "Management Information System: Conceptual Foundations, Structure and Development, Second edition", Tokyo, McGraw-Hill Kogakusha, 1984 6. Todd K. Moon, "Error Correction Coding: Mathematical Methods and Algorithms", John Wiley & Sons, 2005 7. Charlie Kaufman, Radia Perlman, Mike Speciner, "Network Security: Private Communication in a Public World", Pearson, 2017 **Pendukung / *Supporting*:** 1. Neil Matthew, Richard Stones, "Beginning Linux Programming, 4th Edition", Wiley, 2007 2. Joseph D. Bronzino, "The Biomedical Engineering Handbook, Second Ed." CRC Press, 2000 3. M. Beth Shanholtzer and Gary Ozanich, "Health Information Management and Technology, 1st Edition", McGraw-Hill, 2016 4. Terese Claeys, "Medical Filing", Cengage Learning, 1996

	5. Mary Jo Bowie, "Essentials of Health Information Management: Principles and Practices, 4th Edition", Cengage 2018
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Dr. Norma Hermawan
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	Dasar Sistem Komunikasi Dasar Pemrograman

Mg ke/ ***Week***	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) /** ***Final ability of each learning stage (LLO)***	**Penilaian /** ***Assessment***		**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] /** ***Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]***		**Materi Pembelajaran [Pustaka] /** ***Learning Material [Reference]***	**Bobot Penilaian /Assess-ment** ***Load*** **(%)**
		Indikator / ***Indicator***	**Kriteria & Teknik /** ***Criteria & Techniques***				
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka /** ***In-class*** **(5)**	**Daring /** ***Online*** **(6)**	**(7)**	**(8)**
1 - 2	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar manajemen informasi medika. *Students understand and able to explain the basic concepts of medical information management.*	• Mampu menjelaskan HMIS, *Health information exchange,* dan konsep sistem dan informasi. • *Able to explain HMIS, Health information exchange and system and information concepts.*	**Non-tes :** **Tugas 1:** Tugas mengenai konsep dasar MHIS dan aplikasi aplikasi GIS dalam HMIS. (Tugas Tertulis) ***Non-test :*** ***Assignment 1:*** *About the basic concepts of MHIS and the GIS application in HMIS.* *(Written Assignments)*	• Kuliah dan diskusi. [TM : 1 x 3 x 50"] [BM : 1 x 3 x 50"] [PT : 1 x 3 x 50"] • *Lecturers and Discussions.* *[FF : 1 x 3 x 50"]* *[SA : 1 x 3 x 50"]*	• Belajar mandiri melalui Share ITS dan myITSClassroom. • *Self learning through Share ITS and myITSClassroom.*	• *Health Management Information System* (HMIS): pengenalan tentang definisi, sejarah dan evolusi HMIS, manfaat, fungsi dan komponen dasar HMIS (komponen data, informasi, pengetahuan; komponen hardware, software, network;	**Tugas 1 /** ***Assignment 1*****: 5%**

				[SS : 1 x 3 x 50”]		komponen proses, task, system; komponen integration, interoperability; komponen user, administration, management; serta hubungan tiap komponenn) ● *Health information exchange* ● Konsep sistem dan informasi: (pengertian sistem, karakteristik sistem, jenis-jenis sistem, model sistem, konsep fakta, data dan informasi, karakteristik kualitas informasi, komponen sistem informasi ● Pengenalan *Geographical Information System* (GIS) dalam HMIS : komponen GIS, data spasial,	

						sumber data, manajemen data dan contoh aplikasi **[Link materi di MyITSClassroom]** ● *Health Management Information System (HMIS): introduction to the definition, history and evolution of HMIS, benefits, functions and basic components of HMIS (data components, information, knowledge; hardware, software, network components; process components, tasks, systems; integration, interoperability components ; user, administration,*	

						management components; and the relationship of each component) ● *Health information exchange* ● *Systems and information concepts: (understanding systems, system characteristics, types of systems, system models, concepts of facts, data and information, information quality characteristics, information system components* ● *Introduction to Geographical Information System (GIS) in HMIS: GIS components, spatial data, data sources, data management and*	

						application examples	
3	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang klasifikasi dan representasi data medis. *Students understand and able to explain the classification and representation of medical data.*	• Mampu mengklasifikasin dan merepresentasikan data medis. • Mampu merancang aplikasi rekam medis. • *Able to classify and represent medical data.* • *Able to design medical record applications.*	**Non-tes :** **Tugas 2:** Klasifikasi dan representasi data medis dan perancangan aplikasi rekam medis (Tugas Tertulis). ***Non-test :*** ***Assignment 2:*** *Medical data classification and representation and the design of medical record application. (Written Assignments)*	• Kuliah dan diskusi. [TM : 1 x 3 x 50”] [BM : 1 x 3 x 50”] [PT : 1 x 3 x 50”] • *Lecturers and Discussions.* *[FF : 1 x 3 x 50”]* *[SA : 1 x 3 x 50”]* *[SS : 1 x 3 x 50”]*		• Klasifikasi dan representasi data medis: pengenalan tentang data medis, representasi data dan informasi, rekam medis (metode pengambilan dan pengumpulan data) • Standar klasifikasi WHO (penyakit, intervensi kesehatan, disabbilitas) • Klasifikasi data rawat inap, rawat jalan, manajemen riwayat kesehatan dan rujukan dari dokter • Teknik perancangan aplikasi rekam medis • *Medical data classification and representation: introduction to*	**Tugas 2 / *Assignment 2*: 10%**

						medical data, data and information representation, medical records (data collection and collection methods) ● *WHO classification standards (disease, health interventions, disabilities)* ● *Inpatient, outpatient data classification, medical history management and doctor referrals* ● *Medical record application design techniques*	
4	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar sistem penomoran dan penyimpanan data medis serta penerapannya. *Students understand and able to explain the basic concepts of numbering systems and*	● Mampu menerapkan sistem penomoran dan penyimpanan data medis. ● *Able to implement a medical data numbering and storage system.*	**Non-tes :** **Tugas 3:** konsep dasar sistem penomoran dan penyimpanan data medis serta penerapan standar koding, klasifikasi dan terminologi medis	● Kuliah dan diskusi. [TM : 1 x 3 x 50”] [BM : 1 x 3 x 50”] [PT : 1 x 3 x 50”] ● *Lecturers and Discussions.*		● Sistem penomoran dan penyimpanan data medis: pengenalan tentang pengarsipan medis (*medical filing*), pengenalan tentang berbagai macam standar data, penomoran	**Tugas 3 / *Assignment 3*: 5%**

	medical data storage and its application.		pada rekam medis (Tugas Tertulis) ***Non-test :*** ***Assignment 3:*** *Basic concepts of medical data storage and numbering system and application in coding standards, classification and medical terminology on medical records.. (Written Assignments)*	*[FF : 1 x 3 x 50"]* *[SA : 1 x 3 x 50"]* *[SS : 1 x 3 x 50"]*		(koding), klasifikasi dan terminologi medis, penggunaan standar koding, klasifikasi dan terminologi medis pada rekam medis, instrument atau tool untuk identifikasi koding serta pemanfaatan untuk pengembangan sistem informasi dan pelayanan kesehatan. ● *Medical numbering and storage system: introduction to medical filing , introduction to various kinds of data standards, numbering (coding), medical classification and terminology, use of coding standards, medical*	

						classification and terminology in medical records, instruments or tools for identification coding and utilization for the development of information systems and health services.	
5	Mahasiswa mengetahui, memahami dan mampu menjelaskan tentang aspek hukum dan perkembangan terkini dari manajemen informasi medika. *Students know, understand and able to explain legal aspects and the latest development of medical information management.*	• Mampu menjelaskan aspek hukum dan perkembangan HMIS. • *Able to explain legal aspecst and development of HMIS.*	**Non tes:** **Tugas 4:** Tugas mengenai aspek hukum dan perkembangan terkini dari HMIS (Tugas Tertulis) ***Non-test:*** ***Assignment 4:*** *About legal aspects and the latest developments of HMIS.* *(Written Assignments)*	• Kuliah dan diskusi. [TM : 1 x 3 x 50”] [BM : 1 x 3 x 50”] [PT : 1 x 3 x 50”] • *Lecturers and Discussions.* *[FF : 1 x 3 x 50”]* *[SA : 1 x 3 x 50”]* *[SS : 1 x 3 x 50”]*		• Aspek hukum dan perkembangan terkini dari HMIS: pengenalan tentang hukum kesehatan, kebijakan hukum (*legal policy*) dan fungsi regulasi serta interpretasinya, relevansi dan interaksi antara hukum dengan sistem informasi dan pelayanan kesehatan khususnya di Indonesia,	**Tugas 4 / *Assignment 4*: 5%**

						penggunan dan perkembangan terkini HMIS khususnya di Indonesia ● *Legal aspects and current developments of HMIS: introduction to health law, legal policies and regulatory functions and their interpretations, relevance and interaction between law and information systems and health services, especially in Indonesia, usage and current developments of HMIS, especially in Indonesia.*	
6	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan konsep jaringan dan komunikasi data biomedika	● Mampu menjelaskan konsep jaringan dan komunikasi data biomedika	**Non-tes :** **Tugas 5:** Tugas mengenai konsep jaringan dan komunikasi data	● Kuliah dan diskusi. [TM : 1 x 3 x 50”]		● Konsep jaringan dan komunikasi data: pengenalan tentang OSI layer, komunikasi TCP-IP	**Tugas 5 / *Assignment 5*: 5%**

	Student understand and able to explain concept of biomedical data and network	• Mampu menjelaskan konsep standar protokol HL7 • Mampu menjelaskan standar protokol DICOM • *Able to explain concept of biomedical data and network .* • *Able to explain concept of HL7 standard protocol .* • *Able to explain concept of DICOM standard protocol.*	biomedika, serta protokol HL7 dan DICOM (Tugas Tertulis) ***Non-test :*** ***Assignment 5:*** *Basic concepts of biomedical data communication network and the HL7 and DICOM protocol. (Written Assignments)*	[BM : 1 x 3 x 50”] [PT : 1 x 3 x 50”] • *Lecturers and Discussions.* *[FF : 1 x 3 x 50”]* *[SA : 1 x 3 x 50”]* *[SS : 1 x 3 x 50”]* •		pengenalan tentang arsitektur client-server. • Konsep protokol komunikasi data medis dan paket data, sejarah perkembangan dan penggunaan protokol komunikasi data medis serta standar komunikasi dengan protokol HL7 dan DICOM. • *The concept of network and data communication: an introduction to the OSI layer, TCP-IP communication an introduction to the client-server architecture.* • *The concept of medical data communication protocols and data packets, the history of the development*	

						and use of medical data communication protocols and communication standards with the HL7 and DICOM protocols.	
7	Mahasiswa mampu mengimplementasi pemrograman socket *Student able to implement socket programming*	• Mampu mengimplementasi pemrograman socket • *Able to implement socket programming*	**Non tes:** **Mini Project**: Penentuan tema mini project diberikan pada minggu ke – 9. Proses presentasi dilakukan pada minggu ke – 14-15 (Demo program) ***Non-test:*** ***Mini Project:*** *Defining the theme of the presentation is given in week 9. The presentation is carried out on week 14 – 15. (Presentation Assignment)*	• Kuliah dan diskusi. [TM : 2 x 3 x 50”] [BM : 2 x 3 x 50”] [PT : 2 x 3 x 50”] • *Lecturers and Discussions.* *[FF : 2 x 3 x 50”]* *[SA : 2 x 3 x 50”]* *[SS : 2 x 3 x 50”]* •		• Konsep client-server dan socket, serta mempraktikkan penggunaan socket Unix API, PHP API, Python API dan metode pemrograman socket lintas platform. • *Client-server and socket concepts, as well as practicing the use of Unix API sockets, PHP APIs, Python APIs and cross-platform socket programming methods.*	**Tugas 7 / *Assignment 7*: 5%** **Proyek Mini / *Mini Project*: 20%**
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER**						**20**

	MID-SEMESTER EXAM						
9-11	Mahasiswa mampu menjelaskan berbagai teknik koding data untuk deteksi dan koreksi error serta mengimplementasikannya dalam program sederhana *Student able to explain different types of data coding for error detection and correction as well as implementing it in a program*	• Mampu menjelaskan metode dasar untuk deteksi dan koreksi error, serta prinsip penambahan bit parity • Mampu menjelaskan skema pengkodean data untuk pencegahan kesalahan • Mampu menerangkan prinsip kerja CRC • *Able to explain basic methods for error detection and correction, as well as the principle of adding parity bits* • *Able to explain data coding*	**Non-tes :** **Tugas 6:** Konsep dasar deteksi dan koreksi error dan penambahan bit parity (Tugas Tertulis) **Tugas 7:** Skema pengkodean data lanjutan, CRC dan dekoding (Tugas Program) ***Non-test :*** ***Assignment 6:*** *Basic concepts of medical data storage and numbering system and its application. (Written Assignments)* **Assignment 7:** Advanced data encoding scheme, CRC and decoding (coding exercise)	• Kuliah dan diskusi. [TM : 3 x 3 x 50”] [BM : 3 x 3 x 50”] [PT : 3 x 3 x 50”] • *Lecturers and Discussions.* *[FF : 3 x 3 x 50”]* *[SA : 3 x 3 x 50”]* *[SS : 3 x 3 x 50”]* •		• Aljabar Modulo-2, metode dasar untuk deteksi dan koreksi kesalahan, skema pengkodean lanjutan, skema pengodean linier dan siklik, metode decoding, penggunaan kode standar. • *Modulo-2 algebra, basic methods for error detection and correction, advanced coding schemes, linear and cyclic coding schemes, decoding methods, the usage of standard codes.*	**Tugas 6 / *Assignment 6*: 5%** **Tugas 7 / *Assignment 7*: 10%**

		schemes for error prevention ● *Able to explain the working principle of CRC*					
12-14	Mahasiswa mampu menjelaskan teknik enkripsi data dan mengimplementasikannya dalam program sederhana *Students are able to explain data encription techniques and implementing it in a simple program*	● Mampu menjelaskan konsep keamanan data ● Mampu menjelaskan teknik cryptography simetri dan publik ● Mampu menjelaskan konsep hash function ● Mampu membuat program enkripsi dan dekripsi data ● *Able to explain concept of data security* ● *Able to explain symetric and public*	**Non tes:** **Tugas 8:** Tugas menjelaskan konsep dan teknik cryptography (Tugas Tertulis) **Proyek**: Membuat program untuk enkripsi dan dekripsi data (Tugas Program) ***Non-test:*** ***Assignment 8:*** *Explaining about cryptography concept and techniques. (Written Assignments)* ***Project:*** *Defining the theme of the presentation is*	● Kuliah dan diskusi. [TM : 3 x 3 x 50”] [BM : 3 x 3 x 50”] [PT : 3 x 3 x 50”] ● *Lecturers and Discussions.* *[FF : 3 x 3 x 50”]* *[SA : 3 x 3 x 50”]* *[SS : 3 x 3 x 50”]*		● Konsep dan skema kriptografi, termasuk kriptografi kunci rahasia, sandi aliran dan enkripsi blok, algoritme hash, dan algoritme kunci publik ● *Concept and schemes of cryptography, including secret key cryptography, stream cipher and block encryption, hash algorithm, and public key algorithm*	**Tugas 8 / *Assignment 8*: 5%** **Proyek / *Project*: 20%**

		key cryptography techniques ● *Able to explain hash function* ● *Able to develop encryption and decryption algorithm in program*	*given in week 9. The presentation is carried out on week 14 – 15. (Presentation Assignment)*				
15-16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***FINAL-SEMESTER EXAM***						**20**

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Document Code**
	SEMESTER LEARNING PLAN	

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT** **(sks) Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Database Medika dan Optimasi ***Medical Database and Optimization***	EB234911	Ilmu Dasar Teknik *Basic Engineering*	T=3	P=0	Specialization	Nov 9, 2023
OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***		**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***	
	(Dr. Norma Hermawan, S. T., M. T., M.Sc.)		**(Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng.)**		**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**	

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-02	*Mampu **menerapkan** ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika*

	PLO-02	*Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering*
	CPL-05	Mampu **menemukan**, **memahami**, **menjelaskan**, **merumuskan**, dan **menyelesaikan** permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika
	PLO-05	*Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics*
	CPL-06	*Mampu **merancang** dan **melaksanakan** eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, **menganalisa** dan **menginterpretasi** data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan*
	PLO-06	*Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions*

	CPL-10 PLO-10	Mampu **bekerja dalam tim** lintas disiplin dan budaya serta **bertanggung jawab** kepada masyarakat dan **mematuhi hukum dan etika profesi** dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika *Able to work in interdisciplinary and intercultural teams and be responsible to the community and comply with legal and professional ethics in solving Biomedical Engineering problems*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa mampu menggambarkan hubungan antar data klinis. *Students are able to describe the relationship between clinical data.*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa dapat menggunakan catatan kesehatan elektronik untuk membuat bantuan keputusan klinis (misl. Membandingkan berbagai teknik pengobatan. *Students can use electronic health records to make clinical decision aids (eg comparing different treatment techniques).*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa mampu mendesain database kesehatan(pendaftaran pasien, repository kesealahan pengobatan, riwayat kesehatan, dll.) *Students are able to design medical database (patient registration, repository of error medication, medical history, etc).*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa dapat melakukan import, Export, dan menghubungkan table data lintas platform. *Students are able to import, export and linking data table across platform .*
	CP MK 5 ***CLO 5***	Mahasiswa dapat membuat queries dan reports untuk menggambarkan hukum rumit diantara field(variable) di database kesehatan. *Students can create queries and reports to describe complicated laws between fields (variables) in the health database.*
	CP MK 6 ***CLO 6***	Mahasiswa dapat menganalisis, melakukan merge dan query database kesehatan untuk menghasilkan informasi baru. Students can analyze, merge, and query health databases to generate new information.
	CP MK 7 **CLO 7**	Mahasiswa dapat mengoptimisasi struktur data dan table yang mengeliminir duplikasi, entri data tak terpakai, dan ketidakjelasan data. Students can optimize data structures and tables that eliminate duplication, unused data entry, and data obscurity.

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*					✔							
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*		✔										
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*		✔										
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*						✔						
CPMK 5 / SUB CPMK 5 *CLO 5 / LLO 5*		✔										
CPMK 6 / SUB CPMK 6 *CLO 6 / LLO 6*						✔						
CPMK 7 / SUB CPMK 6 *CLO 7 / LLO 6*										✔		

Diskripsi Singkat MK	Pemahaman tentang sejarah dan jenis-jenis database serta ketrampilan teknik implementasi database untuk aplikasi medis serta penggunaan dan optimasi database untuk membantu dokter dalam membuat keputusan klinis.
Short Description of Course	*This course studies understanding about history of database and database type with database implementation for medical application and optimize and database uses for assist doctor in making clinical decision.*

Bahan Kajian: Materi pembelajaran ***Course Materials:***	1. Pengantar evolusi database/*Introduction To Database Evolution* 2. Riwayat kesehatan elektronik/*Electronic Medical history* 3. Menentukan persyaratan sistem/*Determine system requirement* 4. Pemodelan data (ER diagram)/*Data Modelling* 5. Table dan record/*Table and record* 6. Query 7. Bahasa Query Standar (DDL & DML) 8. Pemodelan relationship/*Modelling Relationship* 9. Relationship dan primary key/*Relationship and Primary key* 10. Normalisasi database/*Database Normalization*
Pustaka ***References***	**Utama / *Main*:** 1. Kathryn J. Hannah, Marion J. Ball (Ed.), *Computer Medical Databases: The First Six Decades (1950-2010).* Springer, London, 2012. 2. Robert Sheldon, Geoff Moes, *Beginning MySQL®*. Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, 2005. 3. Michael J. Hernandez, *Database Design for Mere Mortals: A Hands-On Guide to Relational Database Design (3rd Edition)*. Addison-Wesley, New Jersey, 2013. **Pendukung / *Supporting*:**
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Norma Hermawan, S.T., M. T.
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	-

Mg ke/ *Week*		**Penilaian / *Assessment***	**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa;**	**Materi Pembelajaran [Pustaka] /**	**Bobot Penilaian**

	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	**Indikator / *Indicator***	**Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques***	**[Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]***		***Learning Material [Reference]***	***/Assess-ment Load* (%)**
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka / *In-class* (5)**	**Daring / *Online* (6)**	**(7)**	**(8)**
1,2	Mahasiswa mampu menggambarkan hubungan antar data klinis. *Students are able to describe the relationship between clinical data*	• Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan evolusi database • *Student able to interpret and explain about database evolution*	**Non-tes :** Diskusi Tugas Presentasi ***Non-test :*** *Discussion* *Assignment* *Presentation*	• Kuliah dan diskusi [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] • *Presentation and brainstorming . [FF : 3 x 50”] [SA : 3 x 50”] [SS : 3 x 50”]*	• Belajar mandiri melalui Share ITS. • *Self learning through Share ITS*	• Pengantar evolusi database • *Introduction to database evolution*	**5**

3-4	Mahasiswa dapat menggunakan catatan kesehatan elektronik untuk membuat bantuan keputusan	• Mahasiswa dapat membandingkan riwayat kesehatan	**Non-tes :** Diskusi Tugas Presentasi	• Kuliah dan diskusi [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”]	• Belajar mandiri melalui Share ITS.	Riwayat kesehatan elektronik	**4**

	klinis (misl. Membandingkan berbagai teknik pengobatan. *Students can use electronic health records to make clinical decision aids (eg comparing different treatment techniques).*	elektronik dan membuat bantuan keputusan klinis ● *Students can compare electronic medical history and make clinical decision aids*	***Non-test :*** *Discussion* *Assignment* *Presentation*	[PT : 3 x 50"] ● *Presentation and brainstorming . [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"]*	● *Self learning through Share ITS*	*Electronic medical history*	
5	Mahasiswa mampu mendesain database kesehatan(pendaftaran pasien, repository kesealahan pengobatan, riwayat kesehatan, dll.) *Students are able to design medical database (patient registration, repository of error medication, medical history, etc).*	● Mahasiswa mampu memahami dan menentukan persyaratan sistem pemodelan data ER ● *Student able to understand and determine system requirement data modelling ER*	**Non-tes :** Diskusi Tugas Presentasi ***Non-test :*** *Discussion* *Assignment* *Presentation*	● Kuliah dan diskusi [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] ● *Presentation and brainstorming . [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"]*	● Belajar mandiri melalui Share ITS. ● *Self learning through Share ITS*	Menentukan persyaratan sistem Pemodelan data (ER diagram) *Determining data model system requirement (ER diagram*	**12**
6-7	Mahasiswa dapat melakukan import, Export, dan menghubungkan table data lintas platform.	● Mahasiswa mampu membuat dan menjelaskan table dan query ● *Student able to make and explain table and query*	**Non-tes :** Diskusi Tugas praktikum ***Non-test :*** *Discussion* *Assignment*	● Kuliah dan diskusi [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] ● *Lecturing*	● Belajar mandiri melalui Share ITS. ● *Self learning through Share ITS*	Table dan record Query *Table and quary record*	

				and discussion.			

	Students are able to import, export and linking data table across platform		*practicum*	*[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*			
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** ***MID-SEMESTER EXAM***						**30**
9 - 10	Mahasiswa dapat membuat queries dan reports untuk menggambarkan hukum rumit diantara field(variable) di database kesehatan. *Students can create queries and reports to describe complicated laws between fields (variables) in the health database.*	• Ketepatan waktu pengumpulan tugas • Kebenaran melaksanakan tugas • Keberhasilan menjelaskan tugas • Kebenaran jawaban dan analisis • Kelengkapan dan kerapian hasil laporan • Ketepatan waktu pengumpulan laporan praktikum • Kebenaran menjelaskan proyek praktikum • *On time submission of assignment* • *Correctness of the assignment*	**Non-tes :** Diskusi Tugas praktikum ***Non-test :*** *Discussion* *Assignment* *practicum*	• Kuliah dan diskusi [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] • *Lecturing and discussion.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*	• Belajar mandiri melalui Share ITS. • *Self learning through Share ITS*	• .	**5**

		• *Successfullness in explaining the assignment.* • *Answer and analysis correctness* • *Completeness and neatness of the report result* • *On time submission of practicum report* • *Correctness in explaining practicum project*					
11 -12	Mahasiswa dapat menganalisis, melakukan merge dan query database kesehatan untuk menghasilkan informasi baru. Students can analyze, merge, and query health databases to generate new information.	• Ketepatan waktu pengumpulan tugas • Kebenaran melaksanakan tugas • Keberhasilan menjelaskan tugas • Kebenaran jawaban dan analisis • *On time submission of assignment*	**Non-tes :** Diskusi Tugas praktikum ***Non-test :*** *Discussion* *Assignment practicum*	• Kuliah dan diskusi [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] • *Lecturing and discussion.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*	• Belajar mandiri melalui Share ITS • *Self learning through Share ITS*	• Pemodelan relationship dan primary key • *Relationship modelling and primary key.*	**5**

		• *Correctness of the assignment* • *Successfullness in explaining the assignment.* • *Answer and analysis correctness .*					

13-14	Mahasiswa dapat mengoptimisasi struktur data dan table yang mengeliminir duplikasi, entri data tak terpakai, dan ketidakjelasan data. Students can optimize data structures and tables that eliminate duplication, unused data entry, and data obscurity	• Ketepatan waktu pengumpulan tugas • Kebenaran melaksanakan tugas • Keberhasilan menjelaskan tugas • Kebenaran jawaban dan analisis • Kelengkapan dan kerapian hasil laporan • Ketepatan waktu pengumpulan laporan praktikum • Kebenaran menjelaskan proyek praktikum • *On time submission of assignment*	**Non-tes :** Diskusi Tugas praktikum ***Non-test :*** *Discussion* *Assignment* *practicum*	• Kuliah dan diskusi [TM : 3 x 50”] [BM : 3 x 50”] [PT : 3 x 50”] • *Lecturing and discussion.* *[FF : 3 x 50”]* *[SA : 3 x 50”]* *[SS : 3 x 50”]*	• Belajar mandiri melalui Share ITS. • *Self learning through Share ITS*	• Normalisasi database • *Database normalization*	

		• *Correctness of the assignment* • *Successfullness in explaining the assignment.* • *Answer and analysis correctness* • *Completeness and neatness of the report result* • *On time submission of practicum report* • *Correctness in explaining practicum project*					
15-16	**EVALUASI AKHIR SEMESTER** ***FINAL-SEMESTER EXAM***						**40**

TM=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstuktur, **BM**=Belajar Mandiri.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

I. Rencana Pembelajaran Semester / *Semester Learning Plan*

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY** **DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING**	**Document Code**

SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) ***COURSE***	**KODE** ***CODE***	**Rumpun MK** ***Course Cluster***	**BOBOT (sks)** **Credits**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan** ***Compilation Date***
Komputasi Genomik *Genomic Computation*	**EB234912**	**Peminatan** *Specialization*	**T = 3**	**P = 0**	**Peminatan** *Specialization*	**Nov 19, 2022**
OTORISASI / PENGESAHAN ***AUTHORIZATION / ENDORSEMENT***	**Dosen Pengembang RPS** ***Developer Lecturer of Semester Learning Plan***		**Koordinator RMK** ***Course Cluster Coordinator***		**Ka DEPARTEMEN** ***Head of Department***	
	(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)		**(Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng.)**		**(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)**	

Capaian Pembelajaran ***Learning Outcomes***	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** ***PLO Program Charged to The Course***	
	CPL-02 *PLO-02*	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Biomedik, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif *Able to study and utilize science and technology in order to apply it to the field of Biomedical Engineering and able to make appropriate decisions from the results of one's own work or group work in the form of final assignment reports or forms of learning activities others whose output is equivalent to the final assignment through logical, critical, systematic and innovative thinking.*
	CPL-05 *PLO-05*	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika *Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics*

	CPL-06 *PLO-06*	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan *Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions*
	CPL-10 *PLO-10*	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika *Able to work in interdisciplinary and intercultural teams and be responsible to the community and comply with legal and professional ethics in solving Biomedical Engineering problems*
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK ***Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO***	
	CP MK 1 ***CLO 1***	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar komputasi genomik, pengembangan keterampilan teknis pada perhitungan statistik genom dan sekuens. *Students understand and able to explain the basic concepts of genomic computation, technical skill development on genom and sequence statistics computation.*
	CP MK 2 ***CLO 2***	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang gene finding, sequence alignment dan linear space alignment. *Students understand and able to explain gene finding, sequence alignment and linear space alignment.*
	CP MK 3 ***CLO 3***	Mahasiswa memahami konsep dan penerapan index dalam mengolah data genomic. *Students understand the concept and application of indexes in processing genomic data.*
	CP MK 4 ***CLO 4***	Mahasiswa dapat menggunakan algoritma untuk menyelesaikan read alignment dan mengidentifikasi haplotype dari organisme. *Students can use algorithms to complete read alignment and identify haplotypes of organisms.*

Peta CPL – CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 *CLO 1 / LLO 1*		√										
CPMK 2 / SUB CPMK 2 *CLO 2 / LLO 2*					√							
CPMK 3 / SUB CPMK 3 *CLO 3 / LLO 3*						√						
CPMK 4 / SUB CPMK 4 *CLO 4 / LLO 4*										√		

Diskripsi Singkat MK

Short Description of Course

Mata kuliah Komputasi Genomik bertujuan untuk memberikan pemahaman tentang dasar komputasi yang sering digunakan dalam bidang teknik biomedik, dan pada saat yang bersamaan juga bertujuan untuk memperkuat kemampuan programming mahasiswa.

Genomic Computation course aims to provide an understanding of computing basis that often used in the biomedical engineering field and at the same time also aims to strengthen student programming skills.

Bahan Kajian / Materi Pembelajaran

Course Materials

1. Pengenalan Genomik / *Introduction to Genomics*
2. *Sequence Alignment*
3. *Linear Space Alignment*
4. *Burrows-Wheeler Transform*
5. *Hidden Markov Model*
6. *DNA Sequencing and Assembling*
7. *RNA Sequence Analysis*
8. Contoh aplikasi analisis DNA / *Examples of DNA anlysis applications*

Pustaka

References

Utama / *Main*:

	• Neil Jones, Pavel Pevzner, “An Introduction to Bioinformatics Algorithms,” MIT Press, 2004 • Nello Cristianini and Matthew W. Hahn, “Introduction to Computational Genomics: A Case Studies Approach,” Cambridge University Press, 2006 **Pendukung / *Supporting*:** • Richard C. Deonier, Simon Tavaré, Michael S. Waterman, “Computational Genome Analysis, An Introduction” Springer, 2005
Dosen Pengampu ***Lecturers***	Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng. Dr. Norma Hermawan, S.T., M.T., M.Sc.
Matakuliah syarat ***Prerequisite***	• *Basic Programming (passed with Min. Grade = C)* • *Biomodeling*

Mg ke/ ***Week***	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) /** ***Final ability of each learning stage (LLO)***	**Penilaian /** ***Assessment***		**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] /** ***Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]***		**Materi Pembelajaran [Pustaka] /** ***Learning Material [Reference]***	**Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)**
		Indikator / ***Indicator***	**Kriteria & Teknik /** ***Criteria & Techniques***				
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**Tatap Muka /** ***In-class*** **(5)**	**Daring /** ***Online*** **(6)**	**(7)**	**(8)**
1 – 2	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar komputasi genomik *Students understand and be able to explain the basic concepts of genomic computation*	• Mampu menjelaskan mengenai genomik • Mampu mengatur data standar dan basis data untuk data sequence • *Able to explain about genomic*	**Non-Tes :** **Tugas 1:** Tugas mengenai konsep dasar komputasi genomik (Tugas Tertulis) **Tugas 2:**	• Kuliah dan diskusi [TM : 2 x 3 x 50”] [BM : 2 x 3 x 50”] [PT : 2 x 3 x 50”] • *Lecturers and discussions* *[FF : 2 x 3 x 50”]* *[SA : 2 x 3 x 50”]* *[SS : 2 x 3 x 50”]*	• Belajar mandiri melalui Share ITS dan myITSClassroom • *Self learning through Share ITS and myITSClassroom*	• Pengenalan Genomik: sejarah, dasar-dasar molecular biologi pengenalan pada ilmu biologi yang melatarbelakangi konsep-konsep komputasi yang ada dalam bioinformatics • Anatomi dari genome, model	**10**

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
		• *Able to format standard data and databases for data sequence*	Mengenai konsep-konsep komputasi yang ada dalam bioinformatics (Tugas Tertulis) ***Non-Test :*** ***Assignment 1:*** *Assignment about the basic concepts of genomic computation (Written Assignments)* ***Assignment 2:*** *About existing computational concepts in bioinformatics (Written Assignments)*			probabilistik dari sekuen genome, analisa sequence secara statistik • Format data standar dan basisdata untuk data sequence (GenBank, EMBL, DDBJ) • Gen dan protein, gene finding, pengujian hipotesa [Link materi di MyITSClassroom] • *Introduction to Genomics: history, the basics of molecular biology introducting to the biological sciences as the background of computational*	

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
						concepts that exist in bioinformatics ● *Anatomy of the genome, probabilistic models of genome sequences, statistical sequence analysis* ● *Standard data formats and databases for sequence data (GenBank, EMBL, DDBJ)* ● *Genes and proteins, gene finding, hypothesis testing* *[Course materials link at MyITSClassroom]*	
3 – 4	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang sequence alignment dan linear space alignment	● Mampu menjelaskan dan menggunakan *Sequence alignment* dan	**Non-Tes :** **Tugas 3:** Tugas mengenai *sequence alignment* (Tugas Tertulis)	● Kuliah dan diskusi [TM : 2 x 3 x 50”] [BM : 2 x 3 x 50”] [PT : 2 x 3 x 50”]	● Belajar mandiri melalui Share ITS dan myITSClassroom	● Sequence Alignment: sequence similarity dan homology, global dan local alignment, analisa alignment	**10**

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
	Students understand and be able to explain sequence alignment and linear space alignment	*Linear Space Alignment* • *Able to explain and use the Sequence alignment and Linear Space Alignment*	**Tugas 4**: Tugas mengenai *linear space alignment* (Tugas Tertulis) ***Non-Test :*** ***Assignment 3:*** *About sequence alignment (Written Assignments)* ***Assignment 4:*** *About linear space alignment (Written Assignments)*	• *Lecturers and discussions* *[FF : 2 x 3 x 50”]* *[SA : 2 x 3 x 50”]* *[SS : 2 x 3 x 50”]*	• *Self learning through Share ITS and myITSClassroom*	secara statistik, BLAST dan CLUSTAL, multiple sequence alignment, Computing the alignments (Needleman–Wunsch algorithm, Smith–Waterman algorithm) • Linear Space Alignment [Link materi di MyITSClassroom] • *Sequence Alignment: sequence similarity and homology, global and local alignment, statistical alignment analysis, BLAST and CLUSTAL, multiple sequence alignment, Computing the*	

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
						alignments (Needleman–Wunsch algorithm, Smith–Waterman algorithm) • *Linear Space Alignments* *[Course materials link at MyITSClassroom]*	
5 – 6	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar Burrows-Wheeler Transform dan penggunaannya *Students understand and be able to explain the basic concepts of Burrows-Wheeler Transform and its application*	• Mampu menjelaskan konsep Burrows-Wheeler Transform dan penggunaannya • *Able to explain the concepts of Burrows-Wheeler Transform and its application*	**Non-Tes :** **Tugas 5:** Tugas mengenai konsep dasar *Burrows-Wheeler Transform* dan penggunaannya (Tugas Tertulis) ***Non-Test :*** ***Assignment 5:*** *About the basic concepts of Burrows-Wheeler*	• Kuliah dan diskusi [TM : 2 x 3 x 50”] [BM : 2 x 3 x 50”] [PT : 2 x 3 x 50”] • *Lecturers and discussions* *[FF : 2 x 3 x 50”]* *[SA : 2 x 3 x 50”]* *[SS : 2 x 3 x 50”]*	• Belajar mandiri melalui Share ITS dan myITSClassroom • *Self learning through Share ITS and myITSClassroom*	• Konsep dasar Burrows-Wheeler Transform dan penggunaannya [Link materi di MyITSClassroom] • *The basic concepts of Burrows-Wheeler and its application* *[Course materials link at MyITSClassroom]*	**5**

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
			Transform and its application (Written Assignments)				
7 – 9	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar *Hidden Markov Model* dan penggunaannya. *Students understand and be able to explain the basic concepts of Hidden Markov Model and its application.*	• Mampu menjelaskan dan mengimplementasikan *Hidden Markov Model*. • *Able to explain and implement the Hidden Markov Model*	**Non-Tes :** **Tugas 6:** Tugas mengenai konsep dasar *Hidden Markov Model* dan penggunaannya. (Tugas Tertulis) ***Non-Test :*** ***Assignment 6:*** *About the basic concepts of Hidden Markov Model and its application (Written Assignments)*	• Kuliah dan diskusi [TM : 2 x 3 x 50”] [BM : 2 x 3 x 50”] [PT : 2 x 3 x 50”] • *Lecturers and discussions* *[FF : 2 x 3 x 50”]* *[SA : 2 x 3 x 50”]* *[SS : 2 x 3 x 50”]*	• Belajar mandiri melalui Share ITS dan myITSClassroom • *Self learning through Share ITS and myITSClassroom*	• *Hidden Markov Model (HMM) : Profile HMM, gene finding, Case study (odorant receptors), computational algorithm HMM (Viterbi algorithm, forward algorithm, expectation maximization)* *[Course materials link at MyITSClassroom]*	**5**
8	**EVALUASI TENGAH SEMESTER** ***MID-SEMESTER EXAM***						**20**
10 – 11	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar *DNA*	• Mampu menjelaskan konsep analisa	**Non-Tes :** **Tugas 7:**	• Kuliah dan diskusi [TM : 2 x 3 x 50”]	• Belajar mandiri melalui Share ITS	• Konsep dasar *DNA Sequencing and*	**5**

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
	Sequencing and Assembling dan penggunaannya *Students understand and be able to explain the basic concepts DNA Sequencing and Assembling and its application.*	*DNA Sequence and Assembling* dan penggunaannya • *Able to explain the concepts of DNA Sequence and Assembling and its application*	Tugas mengenai konsep dasar *DNA Sequencing and Assembling* dan penggunaannya (Tugas Tertulis) ***Non-Test :*** ***Assignment 7:*** *About the basic concepts of DNA Sequencing and Assembling and its application (Written Assignments)*	[BM : 2 x 3 x 50”] [PT : 2 x 3 x 50”] • *Lecturers and discussions* *[FF : 2 x 3 x 50”]* *[SA : 2 x 3 x 50”]* *[SS : 2 x 3 x 50”]*	dan myITSClassroom • *Self learning through Share ITS and myITSClassroom*	*Assembling* dan penggunaannya [Link materi di MyITSClassroom] • *The basic concepts of DNA Sequencing and Assembling and its application* *[Course materials link at MyITSClassroom]*	
12 – 13	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar analisa *RNA Sequence* dan penggunaannya *Students understand and be able to explain the basic*	• Mampu menjelaskan konsep analisa *RNA Sequence* dan penggunaannya	**Non Tes:** **Tugas 8:** Tugas mengenai konsep dasar analisa RNA Sequence dan penggunaannya	• Kuliah dan diskusi [TM : 2 x 3 x 50”] [BM : 2 x 3 x 50”] [PT : 2 x 3 x 50”]	• Belajar mandiri melalui Share ITS dan myITSClassroom • *Self learning through Share*	• Konsep dasar analisa *RNA Sequence* dan penggunaannya [Link materi di MyITSClassroom]	**5**

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material [Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
	concepts of RNA Sequence Analysis and its application	• *Able to explain the concepts of RNA Sequence and its application*	(Tugas Tertulis) ***Non-Test:*** ***Assignment 8:*** *About the basic concepts of RNA Sequence and its application (Written Assignments)*	• *Lecturers and discussions* *[FF : 2 x 3 x 50”]* *[SA : 2 x 3 x 50”]* *[SS : 2 x 3 x 50”]*	*ITS and myITSClassroom*	• *The basic concepts of RNA Sequence and its application* *[Course materials link at MyITSClassroom]*	
14 – 15	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang contoh aplikasi analisa DNA serta perkembangan terkini terkait komputasi genomik *Students understand and be able to explain examples of DNA analysis application and the latest developments related to genomic computation*	• Mampu menjelaskan konsep analisa *RNA Sequence* dan penggunaannya. • *Able to explain the concepts of RNA Sequence and its application.*	**Non Tes:** **Tugas 9:** Tugas mengenai contoh aplikasi analisa DNA serta perkembangan terkini terkait komputasi genomik (Tugas Tertulis) **Presentasi:**	• Kuliah dan diskusi [TM : 2 x 3 x 50”] [BM : 2 x 3 x 50”] [PT : 2 x 3 x 50”] • *Lecturers and discussions* *[FF : 2 x 3 x 50”]* *[SA : 2 x 3 x 50”]* *[SS : 2 x 3 x 50”]*	• Belajar mandiri melalui Share ITS dan myITSClassroom • *Self learning through Share ITS and myITSClassroom*	• Konsep dasar analisa *RNA Sequence* dan penggunaannya [Link materi di MyITSClassroom] • *The basic concepts of RNA Sequence and its application*	**20**

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
			Penentuan tema presentasi diberikan pada minggu ke – 9. Proses presentasi dilakukan pada minggu ke – 14-15 (Tugas Presentasi) ***Non-Test:*** ***Assignment 9:*** *About examples of DNA analysis applications and current developments related to genomic computation (Written Assignments)* ***Presentation:*** *Defining the theme of the presentation is given in week 9. The presentation is*			*[Course materials link at MyITSClassroom]*	

Mg ke/ *Week*	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / *Final ability of each learning stage (LLO)*	Penilaian / *Assessment*		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / *Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;* *[Estimated Time]*		Materi Pembelajaran [Pustaka] / *Learning Material* *[Reference]*	Bobot Penilaian /*Assess-ment Load* (%)
		Indikator / *Indicator*	Kriteria & Teknik / *Criteria & Techniques*				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / *In-class* (5)	Daring / *Online* (6)	(7)	(8)
			carried out on week 14 – 15 (Presentation Assignment)				
16	EVALUASI AKHIR SEMESTER *FINAL-SEMESTER EXAM*						20

TM = Tatap Muka, **PT** = Penugasan Terstuktur, **BM** = Belajar Mandiri.
***FF** = Face to Face, **SA** = Structured Assignment, **SS** = Self Study.*

Pengelolaan Pembelajaran

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 11

11. Pengelolaan Pembelajaran

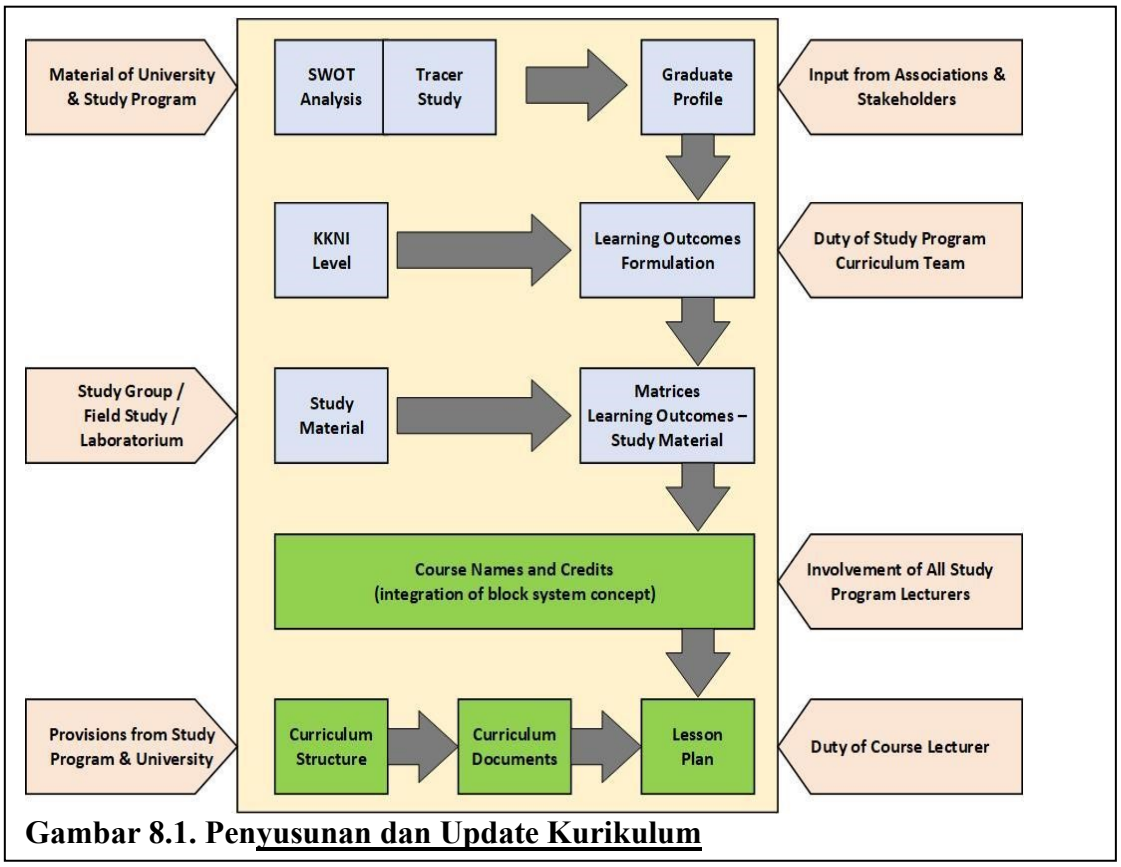
Pengelolaan kurikulum dan pembelajaran pada **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS** mengacu pada Standar Pengelolaan Kurikulum dan Pembelajaran Pendidikan Tinggi yang ditetapkan pada Permedikbud RI No. 3 Tahun 2020, Pasal 40-41. Pengelolaan Kurikulum dan Pembelajaran meliputi: Perencanaan, Pelaksanaan, Pemantauan dan Evaluasi, serta Pelaporan Pelaporan Pembelajaran Program Studi.

Standar Pengelolaan pelaksanaan Kurikulum dan Pembelajaran **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS** Program Studi mengacu pada standard kompetensi lulusan, standard materi pembelajaran, standard proses Pembelajaran, standard dosen dan tenaga kependidikan, serta standard sarana pembelajaran.

Evaluasi dan Penyempurnaan Kurikulum **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS** dilakukan secara berkala dalam lima tahun. Sejak berdiri pada tahun 2015, Kurikulum **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS** telah mengalami penyempurnaan pada tahun 2018 menjadi Kurikulum **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS 2018-2023.** Pada tahun 2022 telah dilakukan evaluasi Kurikum 2018-2023 dan dilakukan penyusunan Kurikulum **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS 2023-2028**, yang akan dilaksanakan pada Tahun Ajaran 2023/2024 hingga Tahun Ajaran 2027/2028.

Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS menyusun Kurikulum dengan mengacu pada SK Rektor ITS No.888/IT2/T/HK.00.01/2022 Tentang Pedoman Evaluasi dan Pengembangan Kurikulum ITS 2023-2028, yang memenuhi ketentuan-ketentuan dalam Permedikbud RI No. 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi.

Penyusunan Kurikulum diawali dengan penyusunan Profil lulusan yang diinginkan berdasarkan masukan dari stake holder pengguna alumni, masyarakat industri, Penyusunan Capaian Pembelajaran (CPL), penyusunan bahan ajar, hingga detail kurikulum dalam bentuk Rencana Pembelajaran Semester (RPS). Program Kerja dan Kurikulum adalah alat untuk menjalankan misi dalam mencapai VISI Program Studi. Kurikulum diprogram untuk dievaluasi dan diupdate agar dapat menyesuaikan dengan sasaran untuk mencapai tujuan yang sesuai dengan misi dalam mencapai visi seperti pada Diagram Gambar 8.1



Gambar 8.1. Penyusunan dan Update Kurikulum

Pelaksanaan pembelajaran adalah proses pembelajaran dalam mencetak lulusan berdasarkan kurikulum yang disusun. **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS** melakukan pengelolaan pelaksanaan pembelajaran melalui fungsi manajemen program studi yang meliputi:

(i) melakukan penyusunan Kurikulum dan rencana Pembelajaran dalam setiap mata kuliah;

(ii) menyelenggarakan program Pembelajaran sesuai standar isi, standar proses, standar penilaian yang telah ditetapkan dalam rangka mencapai capaian pembelajaran lulusan;

(iii) melakukan kegiatan sistemik yang menciptakan suasana akademik dan budaya mutu yang baik;

(iv) melakukan kegiatan pemantauan dan evaluasi secara periodik dalam rangka menjaga dan meningkatkan mutu proses Pembelajaran; dan

(v) melaporkan hasil program Pembelajaran secara periodik sebagai sumber data dan informasi dalam pengambilan keputusan perbaikan dan pengembangan mutu pembelajaran. Pada level Univesitas pelaporan melalui sistem informasi akademik ITS. Sedangkan pada level Nasional **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS** melakukan pelaporan melalui Pangkalan Data Dikti.

Dalam pelaksanaan pembelajaran **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS** mengelola sarana dan prasarana untuk menjamin terlaksananya proses pembelajaran yang menjamin tercapainya tujuan pembelajaran yang ditandai dengan tercapainya capaian pembelajaran dari tiap-tiap mata kuliah. Prasarana yang dikelola meliputi: gedung, ruang kelas, ruang praktikum, ruang laboratorium, ruang seminar, dan ruangan pendukung lainnya. Sarana pembelajaran di ruang kelas meliputi sarana pembelaran klasik berupa alat tulis dan alat komunikasi standard pembelajaran di kelas yang didukung perangkat elektronik seperti LCD display, dan perangkat elektronik untuk pembelajaran jarak jauh yang dilengkapi kamera teleconference, perangkat sistem pembejalan online berbasis myITS classroom, dan perangkat evaluasi akademik digunakan myITSacademic. Selain itu **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS** memiliki SISFOR BME, sebuah sistem informasi khusus dari Program Studi Teknik Biomedik untuk layanan administrasi akademik lainnya, seperti ujian presentasi Project Design (Capstone Design), Ujian Proposal Tugas Akhir, Ujian Seminar Tugas Akhir. SISFOR BME sangat efektif dalam mendukung proses pembelajaran dan evaluasi pembelajaran.

Penjaminan Mutu dari Pelaksanaan Kurikulum dan Pembelajaran juga merupakan bagian dari Pengelolaan yang dilakaukan oleh **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS.** Pengukuran Standar dilakukan melalui Proses Akreditasi secara berkala pada level Nasional maupun pada Level Internasional. **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS** telah terakreditasi Nasional A pada 2017-2022 (BAN-PT), dan Unggul pada 2022-2027 (LAM TEKNIK). Pada Level International, **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS** mendapatkan pengakuan International melalui Lembaga Akreditasi Pendidikan Tinggi International ASIIN (Akkreditierungsagentur FüR StudiengäNge Der Ingenieurwissenschaften, Der Informatik, Der Naturwissenschaften) 2021-2027.

Dalam rangka melaksanakan Evaluasi Kurikum 2018 dan merencanakan Kurikulum 2023, Manajemen **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS** selaku pelaksana tata kelola pada level membentuk Tim Kurikulum **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS**. berdasarkan SK Dekan FT-EIC No. 2866/IT2.IX.5/T/HK.00.02/2022. Tim ini melibatkan seluruh dosen dan Tendik di lingkungan **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS.** Tim Kurikulum ini bekerja sepanjang tahun 2022 hihgga detik ini untuk menyelesaikan Kurikulum 2023-2028. Penanggung jawab Tim seperti pada Tabel 8.1.

Tabel 8.1. Penanggung Jawab Tim Kurikulum 2023-2028 **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS**

No	Aktifitas	Pejabat
1	Penanggung jawab dalam penyusunan kurikulum	Kepala Departemen Teknik Biomedik: Dr. Achmad Arifin
2	Ketua Tim Kurikulum Program Studi SarjanaTeknik Biomedik	Dr. Norma Hermawan

2	PIC Perangkat pembelajaran (RPS, RAE dan RT) MK pada Kurikulum	Nada Fitrieyatul Hikmah, S.T., M.T.
3	PIC monitoring dan evaluasi pelaksanaan kurikulum (mengacu pada perangkat pembelajaran) • Pemeriksaan kesesuaian soal dengan CPMK dan / CPL • Pemeriksaan lama waktu asesmen dengan bobot sks MK	Dr. Rachmad Setiawan
4	PIC monev pelaksanaan MB - KM • Pemeriksaan lama waktu kegiatan MB - KM • Pemeriksaan kesesuaian kemampuan yang diperoleh dengan CPL • Pemeriksaan kesesuaian bentuk dan teknik dalam asesmen dengan CPL • Pemeriksaan panduan untuk mahasiswa, dosen pembimbing di lapangan, dan dosen pembimbing Prodi	Eko Agus Suprayitno, S.Si., M.T.
5	PIC monitoring dan evaluasi ketercapaian CPL, serta pelaporan ketercapaian CPL	Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng

Kesimpulan: Prodi Sarjana Teknik Biomedik ITS melaksanakan fungsi pengelelolaan Pembelajaran yang meliputi perencanaan, pelaksanan, pemantauan dan evaluasi pembelajaran sesuai dengan ketentuan Permendikbud No. 3 Tahun 2020.