



DOKUMEN KURIKULUM 2023-2028
PRODI : SARJANA TEKNIK ELEKTRO
DEPARTEMEN : TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
2022



DOKUMEN

Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi

Program Studi Sarjana Teknik Elektro



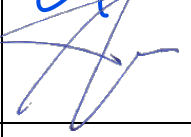


Surabaya, November 2022

Nama Ketua Tim : Dr. I.G. N. Satriyadi Hernanda ST. MT
NIP/NIDN : 197301232002121001
Program Studi : Sarjana Teknik Elektro
Fakultas : Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas

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: 2.3.2.3.5.1.1.1
	DOKUMEN KURIKULUM	Revisi: 0 Halaman : ...

Proses	Penanggung Jawab			Tanggal
	Nama	Jabatan	Tanda tangan	
Perumus	Dr. I Gusti Ngurah Satriyadi Hernanda, S.T., M.T.	Ketua Tim Kurikulum		20 Januari 2023
Pemeriksa	Dimas Anton Asfani ST. MT. Ph.D	Sekretaris Departemen		24 Januari 2023
Persetujuan	Dedet Candra Riawan, S.T., M.Eng., Ph.D.	Kepala Departemen		25 Januari 2023
Penetapan	Dr. I Ketut Eddy Purnama, S.T., M.T.	Dekan FT-EIC		25 Januari 2023
Pengendalian	Dr. Trihastuti Agustinah ST. MT	Gugus Penjamin Mutu		26 Januari 2023



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	III
KATA PENGANTAR.....	IV
1 LANDASAN PENGEMBANGAN KURIKULUM.....	6
1.1 UNIVERSITAS <i>VALUE</i>	7
1.2 LANDASAN FILOSOFI	8
1.3 LANDASAN HISTORIS.....	8
1.4 LANDASAN HUKUM	9
2 VISI, MISI, DAN TUJUAN PENDIDIKAN	12
2.1 VISI, MISI DAN TUJUAN FAKULTAS	13
2.2 VISI, MISI DAN TUJUAN DEPARTEMEN.....	13
2.3 VISI, MISI DAN TUJUAN PENDIDIKAN PROGRAM STUDI.....	15
3 EVALUASI KURIKULUM DAN <i>TRACER STUDY</i>	19
3.1 EVALUASI KURIKULUM	20
3.2 <i>TRACER STUDY</i>	24
4 PROFIL LULUSAN, TUJUAN PENDIDIKAN PRODI DAN RUMUSAN CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL).....	28
4.1 PROFIL LULUSAN DAN TUJUAN PENDIDIKAN PRODI.....	29
4.2 PERUMUSAN CPL	31
4.3 Matrik Hubungan CPL dengan Profil Lulusan	33
4.4 Matrik Hubungan CPL Prodi dengan Tujuan Pendidikan Program Studi	35
5 PENENTUAN BAHAN KAJIAN	37
5.1 <i>BODY OF KNOWLEDGE (BOK)</i>	38
5.2 DESKRIPSI BAHAN KAJIAN	42
6 PEMBENTUKAN MATA KULIAH DAN PENENTUAN BOBOT SKS	53
7 ORGANISASI MATA KULIAH PROGRAM STUDI.....	59
8 SEBARAN MATA KULIAH TIAP SEMESTER DAN PENJADWALAN PENGUKURAN CPL - KHUSUS BAGI PRODI YANG BERORIENTASI PADA AKREDITASI IABEE	77
9 PEMBELAJARAN MELALUI MB - KM.....	88
9.1 KEGIATAN MB - KM	89
9.2 STRUKTUR KURIKULUM MB - KM.....	91
9.3 CPL MB - KM.....	92
10 RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)	97
11 PENGELOLAAN PEMBELAJARAN	99



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr. wb.

Segala puji bagi Allah SWT atas telah terselesaikannya buku kurikulum Departemen Teknik Elektro tahun 2022. Kurikulum ini merupakan hasil dari evaluasi penerapan kurikulum sebelumnya, dengan mempertimbangkan masukan dari beberapa pihak, yaitu Dewan Pertimbangan Kurikulum (Curriculum Advisory Board), dosen, alumni, mahasiswa, dan industri.

Buku ini terwujud atas kerja keras dan dedikasi dari seluruh dosen dan tenaga kependidikan di Departemen Teknik Elektro, khususnya anggota Tim Kurikulum Departemen Teknik Elektro. Oleh karena kami ucapkan terima kasih kepada atas kerja sama semua pihak yang telah membantu, atas segala upaya yang telah dikerahkan. Semoga buku ini memberikan manfaat.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Kepala,

Dedet Candra Riawan, S.T.,M.Eng., Ph.D.
NIP. 197311192000031001



IDENTITAS PROGRAM STUDI

No	Nama Perguruan Tinggi (PT)	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
1	Fakultas	Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
2	Departemen	Teknik Elektro
3	Program Studi	Sarjana Teknik Elektro
4	Status Akreditasi	A
5	Jumlah Mahasiswa	998 (Reg) dan 49 (IUP)
6	Jumlah Dosen	55
7	Alamat Departemen	Gedung B, C & AJ Kampus ITS Sukolilo, Surabaya
8	Telp	031-5947302
9	Web Departemen	http://www.its.ac.id/telektro/

Landasan Pengembangan Kurikulum — •

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 1





1. Landasan Pengembangan Kurikulum

1.1 Universitas *Value*

Institut Teknologi Sepuluh Nopember memiliki tujuan:

- a. Mencerdaskan kehidupan bangsa, menumbuhkan, b. dan merekatkan rasa kesatuan dan persatuan bangsa yang dilandasi nilai, etika akademis, moral, iman, dan takwa kepada Tuhan Yang Maha Esa;
- b. Mendidik, mengembangkan kemampuan Mahasiswa, dan menghasilkan lulusan yang:
 1. berbudi pekerti luhur;
 2. unggul dalam ilmu pengetahuan dan teknologi;
 3. berkepribadian luhur dan mandiri;
 4. profesional dan beretika;
 5. berintegritas dan bertanggung jawab tinggi; dan
 6. mampu mengembangkan diri dan bersaing di tingkat nasional maupun internasional.
- c. Memberikan kontribusi yang berkualitas tinggi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi bagi kebutuhan pembangunan nasional, regional, dan internasional;
- d. Mengembangkan sistem jejaring dengan perguruan tinggi lain, masyarakat, industri, lembaga pemerintah pusat, lembaga pemerintah daerah, dan lembaga lain baik tingkat nasional maupun internasional yang dilandasi etika akademik, manfaat, dan saling menguntungkan;
- e. Menumbuhkan iklim akademik yang kondusif yang dapat menumbuhkan sikap apresiatif, partisipatif, dan kontributif dari Sivitas Akademika, serta menjunjung tinggi tata nilai dan moral akademik dalam usaha membentuk masyarakat kampus yang dinamis dan harmonis; dan



- f. Mewujudkan ITS sebagai perguruan tinggi yang merupakan sumber pertumbuhan dan pendidikan di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi dalam menunjang industrialisasi, serta pembangunan kelautan yang berwawasan lingkungan.

Institut Teknologi Sepuluh Nopember 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.

Dengan mendasarkan pada cita-cita dan semangat pendirian ITS sebagai perguruan tinggi yang berkontribusi dalam mencerdaskan bangsa serta memajukan derajat hidup manusia dan peradaban, maka ditetapkan motto ITS adalah Advancing Humanity atau Memajukan Kemanusiaan.

1.2 Landasan Filosofi

Visi ITS adalah menjadi perguruan tinggi dengan reputasi internasional dalam ilmu pengetahuan dan teknologi terutama yang menunjang industri dan kelautan yang berwawasan lingkungan.

Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas (FT-EIC) merupakan fakultas yang dibentuk selaras dengan program ID 4.0. Salah satu program dari ID 4.0 adalah melakukan pengembangan terhadap transformasi digital. FT-EIC merupakan Fakultas pemakai dan pengembang Information and Communication Technology (ICT).

1.3 Landasan Historis

ITS secara konseptual memiliki 3 modal dasar sumber daya yang telah terbangun selama 60 tahun, yaitu: 1) Networking, 2) sumber daya manusia (dosen, tendik, mahasiswa, dan juga alumni), 3) sistem pengelolaan Pendidikan tinggi (akademik, kemahasiswaan, riset, pengelolaan inovasi, dan sistem lainnya).



Ketiga hal tersebut adalah modal utama dalam mengembangkan ITS di masa yang akan datang. Ketiga modal dasar tersebut kemudian akan diolah dalam periode 2020-2025 dengan 4 tema strategis yang dibalut dalam konsep ID 4.0 yang meliputi: Internal Enhancement, Digital Transformation, Innovation Development, dan Internal Reputation. Digital Transformation akan menjadi pondasi untuk menjalankan 3 tema strategis lainnya. ID 4.0 ini akan mengawal Periode Landas 2021-2025 menuju Research & Innovative University.

Pada era industri 4.0 yang dinamis dan diwarnai dengan perkembangan industri bidang digital (termasuk startup) yang mendunia, tentunya penting bagi mahasiswa ITS maupun lulusan untuk beradaptasi dan berpartisipasi aktif sehingga mampu menghasilkan karya yang dikenal nasional dan dunia.

Transformasi industri 4.0 merupakan peluang bagi periset dan inovator ITS untuk berkontribusi terhadap penerapan transformasi digital industri nasional dengan dukungan teknologi yang dikembangkan FT-EIC, terutama yang terkait dengan energi, IoT teknologi, otomasi, informasi, biomedik, dan kecerdasan buatan.

Departemen Teknik Elektro mempunyai keluasan dan kedalaman keilmuan yang sangat sesuai untuk industri. Perkembangan keilmuan dan industri tercatat selalu melibatkan keilmuan teknik Elektro. Beberapa milestone industri sangat didukung keilmuan teknik Elektro, diantaranya penemuan internet tahun 1981, komunikasi satelit tahun 1990, Wifi tahun 2000 dan saat ini adalah teknologi revolusi industri 4.0 dan society 5.0. Integrasi antara hardware, software dan aplikasi adalah salah satu kebutuhan utama untuk pendukung teknologi saat ini dan masa mendatang. Integrasi ini adalah salah satu fokus utama kompetensi lulusan Teknik Elektro

1.4 Landasan Hukum

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



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA



2. Visi, Misi, dan Tujuan Pendidikan

2.1 Visi, Misi dan Tujuan Fakultas

Visi Fakultas adalah 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 Fakultas adalah memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang kelistrikan, elektronika, sistem dan teknologi informasi, dan bidang yang berhubungan dengan komputasi untuk mendukung dalam berkontribusi nyata pada masyarakat, industri, dan pemerintah.

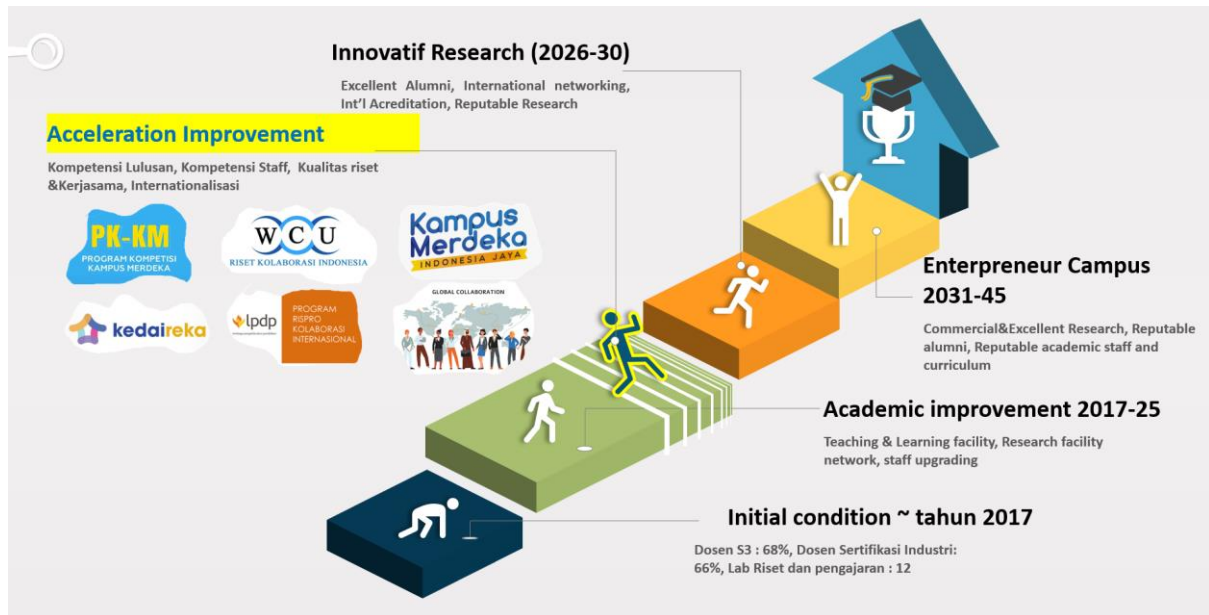
Tujuan Fakultas adalah:

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 lulusannya 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 kemanusiaan dan kemajuan bangsa

2.2 Visi, Misi dan Tujuan Departemen

Visi Departemen

Menjadi departemen teknik elektro berkelas internasional dalam pendidikan dan penelitian yang inovatif dan berkontribusi pada industri. Berikut ini visi Departemen Elektro untuk menuju entrepreneur campus.



Gambar 2.1. Langkah strategis Prodi S1 Teknik Elektro dalam pencapaian visi

Misi dari Departemen Teknik Elektro ITS adalah sebagai berikut :

Memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terkait bidang teknik elektro untuk kesejahteraan masyarakat melalui kegiatan pendidikan, penelitian, pengabdian kepada masyarakat, dan manajemen yang berbasis teknologi informasi dan komunikasi. Secara detail misi DTE dalam bidang pendidikan, penelitian, pengabdian kepada masyarakat dan manajemen sebagai berikut:

1. Misi DTE di bidang pendidikan: (a) menyelenggarakan pendidikan tinggi di bidang teknik elektro berstandar internasional, (b) menghasilkan lulusan yang memiliki ELITS dan mampu bersaing di kancah Asia-Oceania, (c) membekali lulusan dengan pengetahuan berbasis technopreneurship.
2. Misi DTE di bidang penelitian: (a) mengembangkan keilmuan melalui penelitian yang original dan berkualitas dalam bidang teknik elektro, (b) melakukan penelitian yang inovatif, tepat guna dan berkelanjutan dalam bidang teknik elektro untuk mendukung industri nasional.



3. Misi DTE di bidang pengabdian kepada masyarakat: (a) berperan aktif dalam mempromosikan dan mensosialisasikan keilmuan dan teknologi di bidang teknik elektro kepada masyarakat, (b) menerapkan keilmuan yang dimiliki untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh masyarakat, industri, dan pemerintah.
4. Misi DTE di bidang manajemen: (a) mengelola departemen sesuai dengan lima aspek tata pamong yang dilengkapi dengan petunjuk operasional dan didukung TIK, (b) meningkatkan kemampuan dosen dan tenaga kependidikan, dan mahasiswa untuk mendukung tercapainya departemen berkelas internasional, (c) meningkatkan jejaring dan kolaborasi dengan departemen di perguruan tinggi lain, industri, masyarakat, alumni, pemerintah baik di dalam/luar negeri.

2.3 Visi, Misi dan Tujuan Pendidikan Program Studi

a. Visi Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Visi Program Studi Sarjana Teknik Elektro PSSTE ITS adalah menjadi lembaga pendidikan tinggi dan penelitian yang unggul berkelas dunia dan menjadi ujung tombak dalam proses pengembangan dan pengalihan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) dalam bidang Teknik Elektro

b. Misi Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Misi Program Studi Sarjana Teknik Elektro PSSTE ITS adalah

1. Mengembangkan sumberdaya manusia terhadap sains dan teknologi khususnya Bidang Teknik Elektro pada strata Sarjana dengan sikap dan mental yang unggul yang bertumpu pada kemampuan (competence), kepercayaan pada diri sendiri (confidence), dan kemampuan berkomunikasi (communication skill) berkelas dunia, melalui pendidikan dan penelitian yang relevan dengan kebutuhan pembangunan nasional dan memenuhi standar internasional.



2. Mengembangkan kemampuan rancang-bangun sistem elektro teknik bagi kepentingan industri yang berwawasan lingkungan hingga menjadi lembaga pendidikan Program Studi Sarjana Teknik Elektro (PSSTE) rujukan yang terkemuka di kawasan Asia Pasifik.
3. Mengembangkan kemampuan jejaring internasional untuk kemajuan sains dan teknologi khususnya di bidang Teknik Elektro.
4. Mengembangkan sistem pembelajaran yang terintegrasi dengan kegiatan penelitian.
5. Mengembangkan iklim penelitian dan publikasi.
6. Memelihara standar etika dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang Teknik Elektro.

Sasaran dan Strategi Pengembangan Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Untuk mewujudkan Visi, Misi, dan Tujuan yang ditetapkan, maka disusunlah sasaran dari pengembangan Program Studi Sarjana Teknik Elektro tiap bidang sebagai berikut:

Sasaran bidang pendidikan

1. Peningkatan kualitas proses pembelajaran, dengan indikator sebagai berikut:
 - a) Jumlah modul ajar MK berbasis ITS Classroom
 - b) Jumlah MK yang dapat disajikan dalam bahasa Inggris
 - c) Pengembangan Kurikulum 2018-2023 yang selaras dengan perkembangan iptek dan masukan dari stakeholder.
2. Peningkatan jumlah kegiatan mahasiswa yang mengarah pada internasionalisasi, dengan indikator adalah:
 - a) Jumlah mahasiswa outbond meningkat
 - b) Jumlah mahasiswa asing yang inbound meningkat
3. Peningkatan kualitas dan kuantitas mahasiswa dan lulusan prodi Sarjana, dengan indikator sebagai berikut:
 - a) Rata-rata IPK Lulusan ≥ 3.5
 - b) Rata-rata lama studi mahasiswa sesuai masa studi normal 8 semester
 - c) Rata-rata nilai TOEFL lulusan ≥ 477
 - d) Jumlah roadshow prodi yang dilakukan tiap tahun meningkat



4. Penguatan publikasi mahasiswa prodi Sarjana, dengan indikator sebagai berikut:
 - a) Jumlah publikasi internasional bereputasi meningkat
 - b) Jumlah publikasi pada jurnal internasional meningkat

Sasaran bidang penelitian

1. Peningkatan jumlah penelitian dosen Program Sarjana
Indikator dalam peningkatan jumlah penelitian dosen adalah:
 - a) Jumlah proposal penelitian dosen pasca sarjana meningkat dari tahun ke tahun
 - b) Jumlah proposal penelitian dengan dana bantuan dari luar negeri meningkat
 - c) Jumlah penelitian kerjasama dengan pihak mitra luar negeri meningkat
2. Peningkatan jumlah publikasi internasional baik dalam bentuk seminar internasional atau jurnal internasional terindeks
3. Peningkatan jumlah karya ilmiah yang bisa mendapatkan HAKI

Sasaran bidang pengabdian kepada masyarakat

- a) Peningkatan jumlah kegiatan pengabdian kepada masyarakat (abmas)
- b) Peningkatan jumlah kerjasama dengan mitra industri, masyarakat, dan pemerintah

Sasaran bidang manajemen

1. Peningkatan pemahaman atas Visi dan misi prodi Sarjana Teknik Elektro
2. Peningkatan kapasitas SDM dan jejaring dengan institusi mitra LN
 - a) Jumlah lektor kepala dan guru besar meningkat
 - b) Kompetensi tenaga pendidikan meningkat
 - c) Jumlah kerjasama joint degree dengan PT LN meningkat
 - d) Jumlah Guest Lecturer dari PT luar negeri meningkat



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

Setelah 5 tahun kelulusan dan berkarir, lulusan program studi diharapkan memiliki profil dan kemampuan yang dimaksud yang tertuang Tujuan Prodi (Program Educational Objectives (PEO)). Beberapa kata kunci untuk kemampuan yang dimiliki lulusan adalah Skill, Kompetensi, wawasan dan etika. Pada table berikut ini, disampaikan deskripsi dari tujuan prodi

Tabel 2.1. Tujuan Pendidikan Prodi (TPP)

No	Kode Tujuan Pend. Prodi	Deskripsi Tujuan Pendidikan Prodi
1	TPP-1 (Leadership, komunikasi, etika, dan tanggung jawab)	Lulusan memiliki sifat kepemimpinan yang mampu berkomunikasi, menginspirasi, menjadi panutan bagi masyarakatnya, dan bertanggung jawab atas pekerjaannya sesuai perundang – undangan dan etika yang berlaku serta terus berinovasi dan mengembangkan diri sepanjang hayat
2	TPP-2 (Skillfull dan profesional)	Lulusan mampu untuk berkontribusi pada profesi mereka dengan menerapkan pengetahuan dan keterampilan mereka di bidang teknik elektro secara profesional

Evaluasi Kurikulum & Tracer Study — •

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 3

PERPUSTAKAAN



3. Evaluasi Kurikulum dan *Tracer Study*

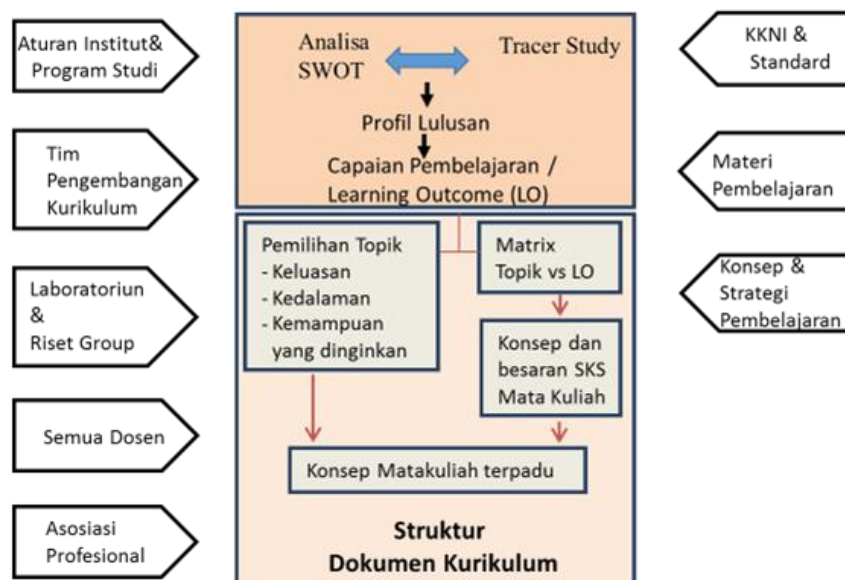
3.1 Evaluasi Kurikulum

- a. Menurut UU No. 12 Tahun 2012 Pasal 54 (Lampiran E.6.1, versi Bahasa Indonesia), dan dijelaskan dalam Standar Nasional DIKTI, dan Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi No. 44 Tahun 2015, berikut ini adalah Standar Pendidikan Tinggi:
 1. Standar Nasional Pendidikan
 2. Standar Nasional Penelitian
 3. Standar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat
- b. Sistem Penjaminan Mutu Perguruan Tinggi ITS dilaksanakan dan didokumentasikan dengan berpedoman pada Prosedur Penjaminan Mutu Perguruan Tinggi. Berdasarkan Peraturan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 (pasal 53) Sistem Penjaminan Mutu Perguruan Tinggi terdiri atas 1) sistem penjaminan mutu internal yang dikembangkan oleh perguruan tinggi; 2) Sistem penjaminan mutu eksternal yang dilakukan melalui akreditasi oleh Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi (BAN-PT). Sistem penjaminan mutu internal ITS (SPMI) dilakukan secara berkala untuk meningkatkan mutu pendidikan tinggi secara terencana dan berkelanjutan, dengan menetapkan, melaksanakan, mengevaluasi, mengendalikan, dan meningkatkan standar pendidikan tinggi (Lampiran E.6.2). Sistem penjaminan mutu eksternal (SPME) atau yang dikenal dengan akreditasi juga dilakukan oleh Lembaga Akreditasi Mandiri (LAM), seperti Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi (BAN-PT) dan AUN-QA untuk sertifikasi internasional. Keempat program gelar dalam dokumen ini secara berkala memperbarui akreditasi nasionalnya dari BAN-PT setiap lima tahun.
- c. Sesuai dengan peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi (Kemenristekdikti) nomor 32 dan nomor 62 tahun 2016, Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi di Indonesia dilakukan melalui proses akreditasi. Akreditasi dan penjaminan mutu harus mengikuti prinsip independen, akurat, objektif, transparan, dan akuntabel. Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi (Ditjen Belmawa, Kemenristekdikti) telah menyusun Roadmap Program Akreditasi/Sertifikasi Internasional Program Gelar di Perguruan Tinggi Indonesia sebagai pedoman umum untuk mengangkat perguruan tinggi di Indonesia menjadi Universitas kelas atas.
- d. Sejak tahun 2015 ITS telah membentuk Badan Penjaminan Mutu yang disahkan melalui Peraturan Pemerintah Nomor 54 Tahun 2015 tentang Anggaran Dasar ITS, Pasal 41 ayat 2. Peraturan ini menyebutkan bahwa untuk menjalankan fungsi kepengurusan ITS, Rektor dibantu oleh beberapa unsur, salah satunya adalah unsur jaminan kualitas. Tim penjaminan mutu memiliki tugas untuk merumuskan sistem penjaminan mutu di ITS. Terdapat dokumen bimbingan teknis penjaminan Mutu ITS yang disebut sebagai Panduan Tim Mutu ITS.



Tahap awal penyusunan kurikulum adalah analisa SWOT. Analisa SWOT dibutuhkan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan baik dari sumber daya maupun kurikulum yang ada saat ini. Selain itu, peluang dan tantangan yang dihadapi juga perlu didiskusikan. Berdasarkan hasil diskusi yang dilakukan, beberapa hal yang menjadi catatan khusus sebagai pertimbangan utama adalah :

1. Pada kurikulum 2023, beberapa mata kuliah nasional dan institut dipindah dari semester 1 dan 2 ke semester 5 dan 6 untuk sinkronisasi dengan program Merdeka Belajar.
2. Penambahan jumlah SKS mata kuliah Basic Science dan matematika menjadi 30 SKS dan matakuliah capstone desain untuk pemenuhan program IABEE dan akreditasi international.
3. Penyesuaian kurikulum dengan mempertimbangkan didirikannya Prodi Sarjana Telekomunikasi. Dikurikulum 2018 Teknik Telekomunikasi adalah salah satu bagian atau bidang keahlian.
4. Mengakomodasi hasil diskusi dengan stakeholder diantaranya dosen, alumni, pengguna alumni, mahasiswa, masyarakat industri dan lainnya yang memberikan saran penting diantaranya transformasi energy, teknologi digital, skill komunikasi dan otomasi industri.



Gambar 5.1 Skema pengembangan kurikulum

Survey dan penjarangan aspirasi juga dilakukan kepada pengguna alumni. Berikut ini beberapa saran pengguna alumni yang sangat erat kaitannya dengan kurikulum dan pengembangannya



Katagori saran	Diskripsi saran dari pengguna Alumni
Update Kurikulum	Secara kurikulum yang ada sudah sangat Baik dan saya rasa ITS adalah yang Terbaik untuk bidang Electrical, baik dari segi materi perkuliahan maupun praktikum.
	Perlu adanya penyesuaian kurikulum pembelajaran dengan tantangan zaman dan kebutuhan industri yang terus berubah.
	Perlu adanya peningkatan kapasitas dari pengajar yang juga menyesuaikan perubahan kurikulum pembelajaran.
	Senantiasa mendukung dan membebaskan seluruh civitas akademika untuk terus mengeksplor rasa ingin tahu mereka (walaupun berada di luar bidang teknik elektro) selama bersifat positif dan progresif."
Hardskill	Kompetensi untuk yang akan lulus ditambhkan seperti memberikan sertifikasi/pelatihan tentang contoh (modul pv , kubikel beserta cara pengujiannya)
	Saran dari kami, Mahasiswa lebih dikenalkan terhadap Electrical equipment, seperti HV Substation, MV / LV Switchgear, etc. Serta diberikan materi practice untuk kalkulasi electrical equipmentnya. Baik itu sizing cable, cathodic protection, design Switchgear, dan sebagainya. Selain itu, perlu juga diberikan wawasan untuk Testing dan Commissioning untuk Electrical Equipment. Sehingga Mahasiswa sudah memiliki wawasan untuk terjun ke dunia industri terutama jika bergelut di bidang Project EPCC (Engineering, Procurement, Construction, and commissioning)."
Softskill	Pengembangan diri bagi mahasiswa/siswi terkait komunikasi dan leadership. Lebih pro-active dan kritis terhadap semua ide/hal baru/permasalahan yang ada di lingkungannya.
	Selalu membuka diri dan beradaptasi pada perubahan, terus belajar dari Institut/Universitas ternama di Indonesia maupun luar Negeri



Untuk mendapatkan masukan dari industri, tim kurikulum juga mengundang narasumber dari beberapa perusahaan dan universitas luar negeri, yaitu :

1. Prof. Leo P. Ligthart , Profesor Emiritus Delf University, Belanda
2. Dr. Dany Pujiyanto, Peneliti Imperial College London
3. Rudy Kurniawan ST, Ketua Ikatan Alumni Elektro ITS (IKA ELITS) Jatim
4. Nuvoton Singapore, Industri Microcontroller
5. Rockwell Automation Singapore, Perusahaan desain system otomasi industry

Narasumber adalah staf perusahaan dari level tinggi hingga menengah. Mereka diminta untuk memberi masukan mengenai kebutuhan dan profil lulusan teknik elektro di masa yang akan datang. Beberapa masukan penting dari pengguna alumni adalah :

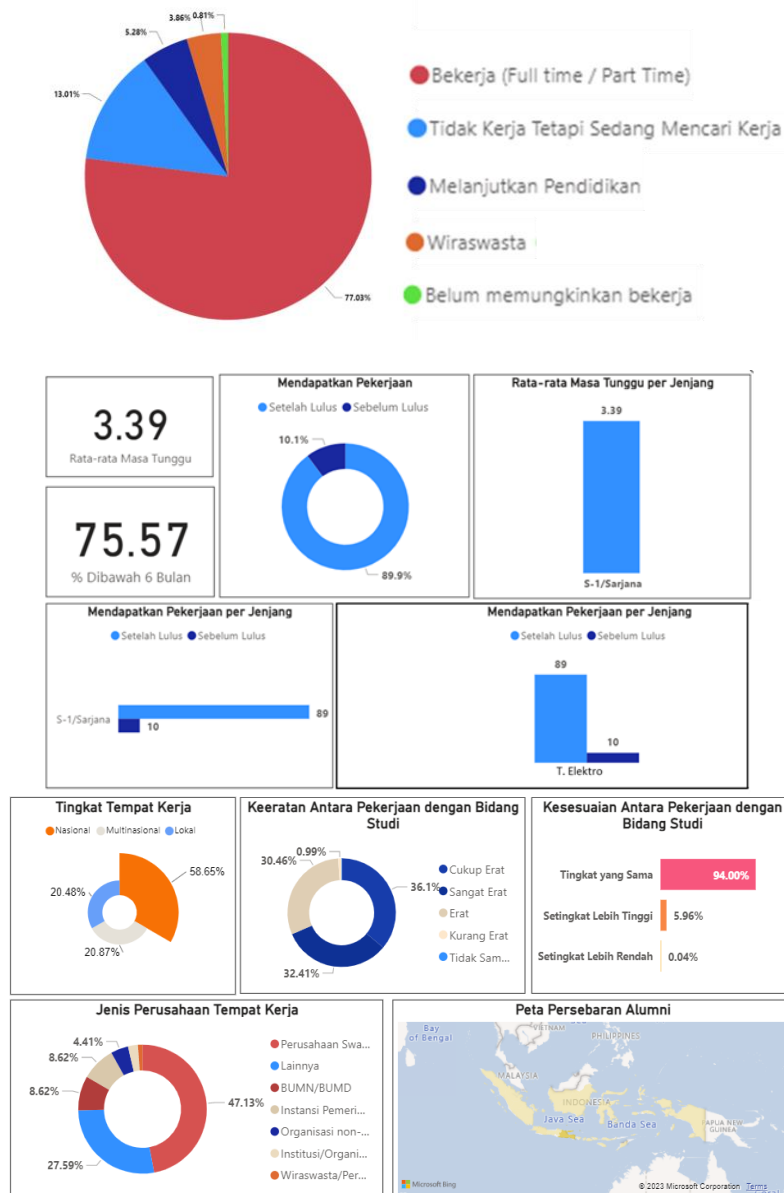
1. Kemampuan manajerial dan keberanian mengambil resiko sangat diperlukan dalam meniti karir di dunia industri.
2. Perkembangan teknologi sangat cepat. Oleh karena itu, kemampuan belajar mandiri dan kemampuan belajar seumur hidup (long-life learning) sangat diperlukan

Selain narasumber dari industri, tim kurikulum juga mengundang narasumber dari Teknik Elektro UGM yaitu Husni Rois Ali, S.T., M.Eng., Ph.D, sebagai tim kurikulum Teknik Elektro UGM. Tim kurikulum departemen juga melakukan studi banding ke UGM dan UII Yogyakarta untuk benchmarking desain kurikulum berstandar International. Dari hasil survey juga diperoleh bahwa secara umum lulusan teknik elektro ITS bekerja di dunia industri, pendidikan, pemerintahan dan usaha mandiri. Berdasarkan data tersebut, kesimpulan yang diambil adalah lulusan ITS secara umum bekerja sebagai enjinir, pendidik/peneliti, pegawai pemerintahan dan pengusaha. Dari profil lulusan yang ada, tim kurikulum menyusun capaian pembelajar atau kemampuan yang harus dimiliki lulusan Departemen Teknik Elektro ITS. Setelah capaian pembelajaran disusun, bahan kajian yang mendukung capaian pembelajaran dibuat. Bahan kajian ini merupakan topik yang harus dikuasai oleh lulusan. Bahan kajian juga mencerminkan kemampuan umum departemen teknik elektro dan kemampuan khusus sesuai bidang studi. Dari bahan kajian yang ada, mata kuliah disusun dan besar sks mata kuliah ditentukan berdasarkan besar materi dan seberapa jauh mata kuliah mendukung capaian pembelajaran.



3.2 Tracer Study

Tracer Study dilakukan oleh Subdirektorat Pengembangan Kewirausahaan dan Karir (PK2) ITS. Statistik Lulusan tahun 2021-2022 tentang status dan waktu kerja atau bergabung dengan perusahaan ditampilkan pada Gambar 3.1. Data menunjukkan bahwa rata rata masa tunggu kerja adalah 3.39 bulan, dengan 75.57 diantaranya mendapatkan pekerjaan sebelum 6 bulan.



Gambar 3.1 Status, waktu tunggu kerja dan jenis pekerjaan alumni



Salah satu kegiatan yang rutin diselenggarakan oleh Departemen Teknik Elektro untuk melakukan study tracer dengan target mendapatkan feedback dari alumni terkait kompetensi alumni. Beberapa resume hasil tracer studi ini adalah sebagai berikut

Tema Usulan	Beberapa Contoh diskripsi Saran / Usulan dari alumni
Sharing Praktisi	Sering melakukan sharing session dari alumni.
	Adanya digitalisasi materi kuliah, sehingga ketika bekerja, kita dapat merefresh dan membuka kembali materi tersebut. Adanya jembatan antara praktisi (alumni) dengan dosen
	Lebih intensif dalam memberikan sarana untuk mahasiswa dalam mengasah skill untuk dunia pasca kampus Bisa eksis di perkembangan teknologi di lingkup nasional Mengintensifkan pengenalan dunia pascasarjana agar lulusan S1 memiliki motivasi lebih untuk melanjutkan pendidikan
	Ada baiknya ketika berkuliah, diajarkan pula ilmu2 praktis yang akan dilakukan di pekerjaan kelak
Teknologi Digital	1. Perlu adanya penyesuaian kurikulum pembelajaran dengan tantangan zaman dan kebutuhan industri yang dinamis. 2. Perlu adanya peningkatan kapasitas pengajar agar mampu menyesuaikan kurikulum pembelajaran dan lebih agile. 3. Senantiasa mendukung dan membebaskan seluruh civitas akademika untuk mengeksplor apa yang menjadi kekuatan dan rasa ingin tahu mereka (walaupun di luar bidang keilmuan teknik elektro) selama bersifat positif & progresif. Fun fact: banyak lulusan teknik elektro yang memiliki beragam potensi dan akhirnya mampu bekerja di luar bidang teknik elektro
	Ditambahkan materi terkait bidang IT dalam konteks dunia pekerjaan
	Lebih dikenalkan dengan berkarir di dunia startup
	Lebih diperdalam kurikulum yang relevan terhadap industri digital, tech, dan startup. Serta lebih terbuka (ketika kuliah tamu, diskusi bidang studi, sharing dunia kerja) terhadap industri digital, tech, dan startup. Tidak condong ke industri manufaktur, energi, bumn saja seperti yang dulu saya alami saat kuliah. Bisa dengan lebih sering diskusi dan kuliah tamu dari pelaku industri tech, digital, dan startup atau menjaring lebih banyak alumni yang bekerja/pelaku industri tersebut.



Tema Usulan	Beberapa Contoh diskripsi Saran / Usulan dari alumni
Kolaborasi Industri	Berkolaborasi dengan industri
	diperlukan program magang pada kurikulum sehingga menjadi pengalaman dasar sebelum terjun ke dunia pekerjaan, karena pengalaman adalah guru yang paling berharga
	Harus banyak kerjasama riset dan development dengan dunia industri.
Studi Case dan Project based	Adanya mata kuliah yang lebih mendetail untuk memudahkan lulusan bila bekerja di bidang manufaktur (ex : UPS, Wiring diagram (detail), dll)
	Adanya program studi dan praktikum energi baru terbarukan (EBT), mengingat perkembangan green energy menjadi topic yang semakin diminati khususnya PLTS. Beberapa kenalan saya lulusan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, mereka cukup banyak alumni yang bekerja di bidang PLTS sehingga jaringan alumni dengan mahasiswa terbentuk kuat di sektor PLTS. Saran saya, perlu diwacanakan untuk mempertimbangkan hal di atas. Saya sudah 2 tahun lebih terjun di bidang ini khususnya engineering dan project, dengan adanya PLTS di DTE tentunya akan sangat baik apabila DTE mencetak engineer yang lebih "terarah" dan siap banting ketika lulus dan bekerja di lapangan nantinya. Terima kasih.
	Diperbanyak kesempatan untuk belajar di lapangan langsung
	Diperkaya dengan mata kuliah etika engineering
	Kalau bisa kurikulum lebih banyak praktek implementasi pemakaian alat, atau pengenalan peralatan di lapangan
	Kurikulum harus dibangun dengan benchmark kebutuhan di lapangan pekerjaan
	Kurikulum lebih banyak untuk study case
	Lebih banyak diajarkan pengalaman atau case real lapangan. Diajarkan material atau peralatan detail di lapangan
	Lebih diperbanyak untuk practical skills dari mata kuliah yang diajarkan. Mahasiswa diberikana study case mengenai industri yang lebih detail dan komprehensif
	Masih banyak kurikulum yang perlu diperbaharui mengikuti kebutuhan industri digital. Selain itu, program kerja sama dengan industri juga diperlukan mahasiswa agar dapat terjun langsung ke dunia profesional lebih awal
mata kuliah yang berkaitan dengan product management dan project management sebaiknya masuk kurikulum	



Tema Usulan	Beberapa Contoh diskripsi Saran / Usulan dari alumni
Technopreneur	Diharapkan kurikulum ke depannya mempertimbangkan aspek skill baik hard skill maupun soft skill yang sesuai dengan kebutuhan lapangan pekerjaan, terutama di era industri 4.0. Selain itu wawasan technopreneur lebih banyak dimasukkan sebagai kurikulum
	Memperbanyak wadah untuk pengembangan kewirausahaan, terutama di bidang startup teknologi
	Perbanyak muatan enterprenur
Engineering Ethics	Diperkaya dengan mata kuliah etika engineering
	Ditambahkan kurikulum mengenai etika kerja

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)

Lulusan Departemen Teknik Elektro memiliki penguasaan pengetahuan umum terhadap konsep-konsep teoritis dan implementasi dari ilmu alam, matematika teknik, ilmu teknik, prinsip-prinsip teknik, dan desain teknik yang diperlukan untuk menganalisis dan merancang. Beberapa bidang teknis yang menjadi kompetensi utama diantaranya adalah bidang energy, IoT, telekomunikasi, robotika, otomasi dan teknologi digital. Lulusan Departemen Teknik Elektro juga memiliki pengetahuan terkait isu dan prinsip terkini tentang ekonomi, kesehatan dan keselamatan kerja, sosial, ekologi secara umum, dan keterampilan komunikasi.

Keterampilan umum yang harus dikuasai oleh lulusan Departemen Teknik Elektro adalah menerapkan cara berpikir yang logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi yang mempertimbangkan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan lingkup pekerjaan. Mampu menunjukkan kinerja yang mandiri dan terukur, mampu mengambil keputusan yang tepat dalam rangka pemecahan masalah di bidang terkait, mampu memelihara dan mengembangkan jaringan kerja, bertanggung jawab atas hasil kerja kelompok, mampu melaksanakan swadaya proses evaluasi, mampu mengelola pembelajaran mandiri, mampu menerapkan kewirausahaan dan memahami kewirausahaan berbasis teknologi, fasih berbahasa asing dan mampu bekerja sama dan bersaing di tingkat internasional, serta memiliki kreativitas dan inovasi.

Keahlian khusus yang harus dikuasai oleh lulusan Departemen Teknik Elektro dapat menganalisis permasalahan di bidang teknik dan menemukan solusinya dengan menggunakan Rangkaian listrik, algoritma pemrograman, sistem digital, signal processing, elektronik, elektromagnetik, sistem tertanam, telekomunikasi, mikro elektronika, sistem kontrol, energi, biomedika dan instrumentasi.

4.1 Profil Lulusan dan Tujuan Pendidikan Prodi

Lulusan teknik elektro umumnya bekerja dan memiliki keahlian di bidang Sistem Tenaga, Elektronika, telekomunikasi dan sistem kontrol. Diskripsi Profile Lulusan dapat dilihat pada Tabel 4.1 dibawah.



Tabel 4.1. Profil Lulusan dan deskripsinya

No	Profil Lulusan (PL)	Deskripsi Profil Lulusan
1	PL-1	Penguasaan Keilmuan dan keterampilan yang kuat di bidang teknik elektro. Profesi : <ul style="list-style-type: none">- Engineer- Konsultan- Peneliti
2	PL-2	Wawasan di bidang keilmuan engineering, social dan masyarakat Profesi : <ul style="list-style-type: none">- Birokrat- Teknopreneur
3	PL-3	Mempunyai Etika yang baik dan kemampuan komunikasi yang baik ketika berkegiatan di masyarakat. Profesi : <ul style="list-style-type: none">- EnterpreneurManager
4	PL-4	Karakter yang kuat untuk sukses menapaki karir mereka di masa depan sebagai pembelajar yang baik (long life learning). Profesi : <ul style="list-style-type: none">- Peneliti- Manager

Tabel 4.2 Tabel korelasi profil lulusan dan tujuan pendidikan Prodi

No	Profil Lulusan (PL)	Tujuan Pendidikan Prodi (TPP)	
		TPP-1	TPP-2
1	PL-1		√
2	PL-2		√
3	PL-3	√	
4	PL-3	√	



4.2 Perumusan CPL

Prodi Sarjana Teknik Elektro menetapkan 9 (sembilan) Capaian Pembelajaran Lulusan untuk Kurikulum 2023. Tiga CPL pertama mengikuti ketentuan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Tabel 3. Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi

Kode	Deskripsi Capaian Pembelajaran Lulusan (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, eksekusi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal
CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan matematika, ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Elektro, 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
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
CPL-4	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan
CPL-5	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi
CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro



Kode	Deskripsi Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)
CPL-7	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal
CPL-8	Mampu bekerja secara efektif lintas disiplin dan budaya dengan menunjukkan sifat kepemimpinan, dan mampu mendefinisikan tujuan, rencana kerja, dan capaian
CPL-9	Mampu berkomunikasi secara efektif baik dalam bentuk tulisan maupun lisan



4.3 Matrik hubungan CPL dengan Profil Lulusan

Tabel 4.3. Matrik hubungan Profil & CPL Prodi

Kode	Deskripsi CPL Prodi	PL1	PL2	PL3	PL4
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, eksekusi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal			√	
CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan matematika, ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Elektro, 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		√		
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				√



Kode	Deskripsi CPL Prodi	PL1	PL2	PL3	PL4
	informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi				
CPL-4	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan	√			
CPL-5	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi	√			
CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro		√		
CPL-7	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal		√		
CPL-8	Mampu bekerja secara efektif lintas disiplin dan budaya dengan menunjukkan sifat kepemimpinan, dan mampu mendefinisikan tujuan, rencana kerja, dan capaian				√
CPL-9	Mampu berkomunikasi secara efektif baik dalam bentuk tulisan maupun lisan			√	



4.4 Matrik hubungan CPL Prodi dengan Tujuan Pendidikan Program Studi

Tabel 4.4. Matrik hubungan CPL Prodi & Tujuan Pendidikan Program Studi

Kode	Deskripsi CPL Prodi	TPP 1	TPP 2
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, eksekusi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal	√	
CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan matematika, ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Elektro, 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		√
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		√
CPL-4	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan		√
CPL-5	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi		√
CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro		√



Kode	Deskripsi CPL Prodi	TPP 1	TPP 2
CPL-7	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal		√
CPL-8	Mampu bekerja secara efektif lintas disiplin dan budaya dengan menunjukkan sifat kepemimpinan, dan mampu mendefinisikan tujuan, rencana kerja, dan capaian	√	
CPL-9	Mampu berkomunikasi secara efektif baik dalam bentuk tulisan maupun lisan	√	

Penentuan — . Bahan Kajian

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 5





5. Penentuan Bahan Kajian

5.1 *Body of Knowledge (BoK)*

Beberapa referensi dan acuan dalam penentuan Body of Knowledge telah dikumpulkan dalam beberapa katagori diantaranya:

A. Artikel ilmiah terkait Perkembangan Kurikulum Teknik elektro

1. A. Maciejewski et al., "A Holistic Approach to Transforming Undergraduate Electrical Engineering Education," in IEEE Access, vol. 5, pp. 8148-8161, 2017, doi: 10.1109/ACCESS.2017.2690221.
2. L. Popescu and M. O. Popescu, "100 Years - Evolution of Electrical Engineering Curriculum," 2018 International Symposium on Fundamentals of Electrical Engineering (ISFEE), Bucharest, Romania, 2018, pp. 1-4, doi: 10.1109/ISFEE.2018.8742449.

B. Benchmarking dari beberapa universitas didalam negeri dan luar negeri

1. Teknik Elektro Institut Teknologi Bandung (ITB)
2. Teknik Elektro Universitas Gajah Mada (UGM)
3. University Wisconsin-Madison Department of Electrical and Computer Engineering, Amerika Serikat
4. Bachelor of Engineering (Honours) Electrical and Electronic Engineering Major Curtin University, Australia
5. Electrical and Electronics Engineering (EEE) Department, Universiti Teknologi PETRONAS (UTP), Malaysia
6. The Department of Electrical Engineering National Sun Yat-sen University, Taiwan

C. Asosiasi bidang ilmu, Asosiasi prodi sejenis dan Lembaga Akreditasi

1. Forum Teknik Elektro Indonesia (FORTEI)
2. Lembaga Akreditasi Mandiri Teknik (LAM Teknik)
3. Indonesia Accreditation Board for Engineering Education (IABEE)

D. Diskusi dengan beberapa narasumber

1. Leo P. Ligthart. emeritus professor Delft University, Guest Prof at ITS
2. Husni Rois Ali, S.T., M.Eng., Ph.D, Team Kurikulum UGM
3. Nuvoton Singapore, Industri IC Desain
4. Rockwell Automation, Industri peralatan otomasi



5. Google Cloud Indonesi, Perusahaan penyedia Cloud Computing
6. IKA-ELITS, Ikatan Alumni Teknik Elektro ITS

Dari diskusi dan kajian berbagai dokumen dan sumber terkait dengan kurikulum Teknik elektro, beberapa hal yang perlu di pertimbangkan dalam penyusunan kurikulum diantaranya :

1. Relevansi dengan standard kurikulum dengan akreditasi nasional dan international
2. Diperlukan kuliah project desain
3. Keluasan pengetahuan yang relevan dengan teknologi terbaru
4. Kedalaman keilmuan dengan mata kuliah pilihan pada bidang Sistem Tenaga, Kontrol dan Elektronika

Dengan pertimbangan diatas disusun Bahan kajian untuk kurikulum sebagai berikut:

A. Matematika dan Basic Sains (Math and Basic Science)

BK-1.1 Matematika : Kalkulus, , Integral Differensial, Persamaan Differensial, Matematika Diskrit, Probabilitas dan Statistik, Aljabar Linier, Variabel Kompleks, Metode Numerik

BK-1.2 Basic Science : Fisika (termasuk praktikum), Kimia

B. Dasar Teknik Elektro (Basic Engineering Topic)

BK-2.1 Dasar Teknik : Rangkaian Listrik, Algoritma pemrograman, Probabilitas dan Statistik, Elektromagnetik, Pemrosesan Sinyal, Sistem Digital, Elektronik. Dasar Sistem Tenaga, Dasar system kontrol

BK-2.2 Desain Teknik (Engineering Design) : Project and System engineering (capstone design)

a) Bidang keahlian pilihan (optional)

BK-3.1 Elektronika : Embedded Systems, Microelectronics & Physical Electronics

BK-3.2 Sistem Kontrol : Sistem Kontrol, Otomasi sistem

BK-3.3 Sistem Tenaga : Konversi energi, Analisa Sistem, Tegangan Tinggi



Tabel 5.1. Bahan kajian berdasarkan CPL Prodi

CPL	Deskripsi CPL Prodi	Bahan Kajian
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, eksekusi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal	BK-2.2 BK-3.1 BK-3.2 BK-3.3
CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan matematika, ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Elektro, 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	BK-2.1 BK-2.2 BK-3.1 BK-3.2 BK-3.3
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	BK-1.1 BK-1.2 BK-3.1 BK-3.2 BK-3.3
CPL-4	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan	BK-3.1 BK-3.2 BK-3.3
CPL-5	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi	BK-2.1 BK-2.2 BK-3.1 BK-3.2 BK-3.3



CPL	Deskripsi CPL Prodi	Bahan Kajian
CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro	BK-3.1 BK-3.2 BK-3.3
CPL-7	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal	BK-3.1 BK-3.2 BK-3.3
CPL-8	Mampu bekerja secara efektif lintas disiplin dan budaya dengan menunjukkan sifat kepemimpinan, dan mampu mendefinisikan tujuan, rencana kerja, dan capaian	BK-1.1 BK-1.2 BK-3.1 BK-3.2 BK-3.3
CPL-9	Mampu berkomunikasi secara efektif baik dalam bentuk tulisan maupun lisan	BK-1.1 BK-1.2 BK-3.1 BK-3.2 BK-3.3



5.2 Deskripsi Bahan Kajian

Tabel 5.2. Bahan Kajian (BK)

No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
BK-1.1	Matematika	<p>Konsep dasar sistem bilangan real: pengertian sistem bilangan real, bentuk decimal, bilangan real, sistem koordinat, sifat urutan, pengertian nilai mutlak, garis – grafik, persamaan linear, Konsep dasar bilangan kompleks: penjumlahan, perkalian, hasil bagi, bentuk polar, bilangan kompleks beserta operasi aljabarnya dan penarikan akar persamaan dalam sistem bilangan kompleks. Konsep dasar aljabar matrik, sifat-sifat determinan, operasi baris elementer, system persamaan linier dan masalah nilai eigen atau vector eigen, Konsep-konsep fungsi, limit: domain, range, fungsi linier, kuadratik dan trigonometri, atau transcendent, grafik fungsi, limit fungsi dan kontinuitas, Diferensial/turunan: definisi turunan, aturan-aturan diferensiasi (untuk fungsi polynomial, trigonometri, transendent), aturan rantai dan turunan fungsi implisit.</p> <p>Aplikasi Turunan: laju-laju berkaitan, interval naik-turun, kecekungan, sketsa grafik yang mempunyai asimtot dan puncak, nilai ekstrema dan aplikasi masalah optimasi. Integral tak-tentu: turunan dan anti turunan, Theorema Fundamental Kalkulus.</p> <p>Fungsi Transenden, diferensial dan integralnya, Teknik integrasi dan Integral tak wajar, Aplikasikan integral tertentu pada luas bidang datar, volume benda, Panjang busur dan luas kulit benda putar, pusat massa, penerapan teorema Guldin. Sistem koordinat kutub dan persamaan parametrik, sketsa grafiknya, dan aplikasinya. Kekonvergenan barisan dan deret tak hingga, dan menghitung jumlah deret tak hingga yang konvergen, deret Taylor dan deret Maclaurin.</p>



No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
		<p>Sistem Persamaan Linier dan Eliminasi Gauss, Determinan dan Invers Matriks, dan penyelesaian sistem persamaan linier, Nilai eigen dan vektor eigen, Vektor, operasi vector, divergensi, gradien, curl, Operasi bilangan kompleks, Formula euler dan fungsi hiperbolik</p> <p>Persamaan Diferensial Biasa (PD Orde 1, PD Orde 2, PD Orde Tinggi), Sistem Persamaan Diferensial, Deret Fourier, Integral Fourier, PD Parsial</p> <p>Himpunan, Logic, Fungsi, Relasi, Counting, Graf, Tree, Network</p> <p>Analisis galat, Representasi bilangan, Teorema Taylo, Persamaan non linier, Persamaan linier, Regresi, Interpolasi, Integrasi numerik, Turunan numerik, Persamaan diferensial</p>
BK-1.2	Basic Science	<p>Besaran dan Vektor, Kinematika partikel, Dinamika partikel, Kerja dan energi, Dinamika rotasi, Getaran,, Mekanika fluida, Termometri dan kalorimetri, Perpindahan panas, Termodinamika, termodinamika dan aplikasinya, kapasitas kalor, hukum termodinamika.</p> <p>Muatan listrik, Hukum Coulomb, Medan listrik, Hukum Gauss, Potensial listrik, Kapasitor, Arus listrik Rangkaian arus searah, Medan magnet, GGL Induksi, Arus bolak balik, Optika, Fisika Modern</p> <p>Struktur Atom, Stoikiometri, Ikatan Kimia, Wujud Zat, Larutan, Termodinamika, Keseimbangan Kimia, Kinetika Kimia, Elektrokimia, Pengayaan</p>
BK-2.1	Dasar Teknik	<p>Konsep dasar rangkaian listrik, Hukum dasar rangkaian listrik, Metoda analisa rangkaian (analisa Node dan Mesh), Teorema rangkaian, Operasional Amplifier, Kapasitor dan inductor, Rangkaian orde satu (RL & RC), Rangkaian orde dua (RLC)</p>



No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
		<p>Fungsi Sinusoida, Konsep Phasor, Analisa Steady State, Analisis Daya Listrik AC, Rangkaian listrik 3 Fasa, Rangkaian gandeng magnetik (transformator), Tanggapan Frekuensi</p> <p>Dioda Semikonduktor, Bipolar Junction Transistor, Field-Effect Transistor, Respon Frekuensi Rangkaian Transistor, Power Amplifier, Differential Amplifier, Rangkaian Feedback dan Oscillator, Power Supply</p> <p>Pengantar dan aplikasi statistik di teknik elektro, Representasi statistik deskriptif data dengan teknik numerik dan grafis: histogram, pie chart, Konsep-konsep dasar dari probabilitas, probabilitas bersyarat, variabel acak, distribusi probabilitas, distribusi gabungan, Estimasi parameter, distribusi sampling, dan teorema batas tengah, Interval keyakinan pada parameter untuk satu sampel, Uji hipotesa, Regresi linier: asumsi model. Metode least-squares, Desain eksperimen dan analisa statistik pada permasalahan di teknik elektro</p> <p>Vektor, Hukum Coulomb, dan Intensitas Medan Listrik, Kerapatan Fluks Listrik, Hukum Gauss, dan Divergensi, Energi dan Potensial, Konduktor, Dielektrikum, dan Kapasitansi, Medan Magnet Statis, Bahan & Gaya Magnet, Induktansi, Medan Berubah Waktu</p> <p>Sistem pengkondisian sinyal, ADC dan DAC, Sampling dan Rekonstruksi, Analisis frekuensi Sinyal dan Sistem LTI waktu diskrit, FFT-IFFT, Disain Filter Digital FIR, Disain Filter Digital IIR</p> <p>Teori teknik digital, sistem bilangan biner, aljabar Boolean, gerbang logika, Analisis, sintesis, dan penyederhanaan rangkaian kombinasional, teknik Karnaugh map, Rangkaian kombinasional adder, two's complement, mux, decoder, encoder, Elemen memori, latch, flip-flop, register, Rangkaian sekuensial, counter, finite state machine, Pengantar teknologi IC digital, logic families.</p>



No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
		<p>Metode pengukuran dan alat ukur serta sensitivitas, akurasi, presisi, dan range alat ukur. • Error dalam pengukuran, Cara kerja dan penggunaan alat ukur analog, alat ukur digital, osiloskop, Pengukuran tegangan: meter analog, meter digital, osiloskop, transformator tegangan (PT), Pengukuran arus: meter analog, sensor hall effect, transformator arus (CT), clamp, Pengukuran impedansi: metode Volt Amper, metode jembatan, LCR meter, tahanan isolasi, Pengukuran daya: daya satu fasa, daya tiga fasa, kualitas daya, Pengukuran energi: meter digital</p> <p>Konsep energi dan teknologinya, Konsep dasar sistem tenaga listrik, Proses pembangkitan energi listrik, peralatan pembangkitan tenaga listrik, Generator arus bolak balik, konstruksi, dan proses pembangkitan tegangan, Transformator, konstruksi, jenis-jenis transformator dan prinsip kerja, Konsep dasar sistem transmisi daya listrik, tujuan, dan peralatan, Gardu induk, peralatan pendukung, Sistem distribusi tenaga listrik, Pemanfaatan energi listrik, peralatan dan prinsip kerja</p> <p>Definisi dan konsep sistem pengaturan, Model matematika sistem dinamik dalam bentuk persamaan differensial, persamaan state, fungsi alih, diagram blok, dan grafik aliran sinyal, Spesifikasi respon system, Analisis Kestabilan Sistem, Perancangan kontroler PID secara analitik, Tuning kontroler PID dengan metode Ziegler-Nichols, Simulasi sistem pengaturan menggunakan kontroler PID</p>
BK-2.2	Desain Teknik	<p>Pemilihan tema proyek dan penentuan tim proyek rekayasa, Pembuatan proposal proyek termasuk teknik penyelesaian, waktu pelaksanaan, material, biaya, dan penentuan peran anggota tim proyek rekayasa., Presentasi proposal proyek rekayasa, Laporan kemajuan termasuk desain penyelesaian proyek dan presentasi rancangan penyelesaian proyek, Presentasi dan uji awal rancangan penyelesaian proyek rekayasa, Uji akhir rancangan penyelesaian proyek rekayasa,</p>



No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
		Presentasi akhir rancangan dan penyelesaian proyek rekayasa
BK-3.1	Elektronika	<p>Op-amp parameter, Precision Rectifier, Osilator dan timer, Logarithmic dan Antilog amplifier, Switching Voltage regulator, Analog proportional-integral-derivative control, Switched Capacitor, Field Programmable Analog Array, Power Amplifier, Phase-locked loop, Lock-In Amplifier,</p> <p>Sistem Digital: kombinasional, sekuensial, Kontroler, data Path, Finite State Machine (FSM) Evolusi dan Arsitektur komponen Hardware terprogram: PROM, PAL, PLA, Masked Gate Array, FPGA, EDA Tools (Quartus Altera atau ISE Xilinx): Editing, Test bench, Synthesis, Place and route, Programming tools, Desain teknik menggunakan HDL (VHDL atau verilog), meliputi Spesifikasi, pemilihan komponen, perancangan sistem, pembuatan entity dan arsitektur dengan metode persamaan logika/Boolean, data flow dan behavioral, verifikasi: Simulation, Timing analysis, implementasi dan test, Implementasi Rangkaian Kombinasional dan Rangkaian Sekuensial perancangan komponen terprogram ke dalam FPGA, Implementasi Siste</p> <p>Konsep sistem Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) dan komponen penyusunnya, Piping and instrumentation diagram (P&ID) dan standar teknik pada sistem elektronika di Industri, Sistem elektronika pada proses instrumentasi dan sistem penggerak di industri, Sistem elektronika komunikasi data antar perangkat penyusun sistem SCADA dan Protokol komunikasi di Industri, Sistem elektronika pada perangkat, Programmable Logic Controller (PLC), perencanaan dan analisis sistem elektronika pada pengendalian umpan balik di Industri, Pengenalan dan aplikasi robot di industri, Kinematika robot industri, Perencanaan gerak robot industri dan pemrograman robot industri, Kontrol robot industri dan implementasi robot industri dalam CIM (Computer Integrated Manufacture)</p>



No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
		<p>Dasar-dasar neuroscience dan pemodelan neuron, model neural network feedforward dan feedback propagation , Metode pembelajaran neural network, topik dalam rekognisi visual, Fuzzy logic dan fuzzy inference system, Genetic algorithm, Desain dan implementasi sistem elektronika cerdas,</p> <p>Teori atom, teori bahan semikonduktor, pita energi, semikonduktor ekstrinsik. Sambungan PN, dioda. Transistor bipolar. Transistor MOSFET, FinFET, SOI. , Piranti optoelektronik, piranti frekuensi tinggi, piranti quantum, piranti daya, piranti memristor, semikon. , Proses fabrikasi teknologi VLSI, alur perancangan IC. Prinsip layout IC, dan tool untuk IC design dan verifikasinya., Rancangan rangkaian terintegrasi CMOS logika statis, sekuensial, standard-cell layout. Rancangan rangkaian terintegrasi CMOS analog, teknik layout, Rancangan rangkaian terintegrasi mixed-signal seperti ADC dan DAC sederhana dengan teknologi CMOS</p> <p>Sistem Digital: kombinasional, sekuensial, Kontroler, data Path, Finite State Machine (FSM) Evolusi dan Arsitektur komponen Hardware terprogram: PROM, PAL, PLA, Masked Gate Array, FPGA, EDA Tools (Quartus Altera atau ISE Xilinx): Editing, Test bench, Synthesis, Place and route, Programming tools, Desain teknik menggunakan HDL (VHDL atau verilog), meliputi Spesifikasi, pemilihan komponen, perancangan sistem, pembuatan entity dan arsitektur dengan metode persamaan logika/Boolean, data flow dan behavioral, verifikasi: Simulation, Timing analysis, implementasi dan test, Implementasi Rangkaian Kombinasional dan Rangkaian Sekuensial perancangan komponen terprogram ke dalam FPGA, Implementasi Sistem Digital dan pengolahan sinyal digital (Digital Filter) perancangan komponen terprogram ke dalam FPGA</p>



No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
BK-3.2	Sistem Kontrol	<p>Analisis kestabilan sistem menggunakan metode Root Locus, Analisis kestabilan domain frekuensi menggunakan metode diagram Bode dan diagram Nyquist, Perancangan kompensator berbasis Root Locus, Perancangan kompensator berbasis Bode Diagram</p> <p>Konsep otomasi system, Peralatan otomasi system, Perancangan diagram ladder berdasar sequence chart, Perancangan diagram ladder berdasar metode cascade , Perancangan diagram ladder berdasar Grafchet, Perancangan diagram ladder berdasar state diagram, Perancangan diagram ladder berdasar metode huffman , Perancangan diagram ladder berdasar Petri-Net</p> <p>Konsep Optimasi, Dasar - Dasar Matematika Optimasi, Penyelesaian Numerik Persoalan Optimasi, Pemrograman Linier, Variasi Pemrograman Linier, Pemrograman Dinamik Deterministik, Pemrograman Dinamik Stokastik, Studi Kasus, Metode Meta-Heuristik</p> <p>Representasi sistem dalam bentuk persamaan state, Bentuk kanonik persamaan state dan transformasinya, Sifat-sifat intrinsik persamaan state (controllability & observability), Analisis kestabilan sistem dalam bentuk persamaan state , Desain kontroler state feedback, Desain observer, Proses Decoupling sistem MIMO menggunakan aljabar diagram blok dan state feedback, Desain sistem Cascade</p> <p>Konsep sistem kontrol digital, Konversi dan rekonstruksi sinyal, Analisis domain waktu pada sistem waktu diskrit, Analisis domain frekuensi pada sistem waktu diskrit, Perancangan kontroler digital untuk Sistem SISO, Persamaan state waktu diskrit, Perancangan kontroler digital untuk sistem MIMO</p>



No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
		<p>Euclidean dan Generalisasi Ruang Vektor, Matrik dan Determinan, Ruang Hasil Kali Dalam, Eigenvalue dan Eigenvektor, Konvolusi Integral dan Jumlah, Penyelesaian PD dan PB, Kontrolabilitas dan Observabilitas, Stabilitas</p> <p>Praktikum sampling dan rekonstruksi sinyal, Praktikum penyaringan sinyal dengan filter digital, Praktikum pemrograman kontrol digital untuk mikrokontroler pada sistem pengaturan kecepatan motor DC, Praktikum pemrograman kontrol digital untuk PC pada sistem pengaturan kecepatan motor DC, Praktikum pemrograman diagram ladder berdasar sequence chart pada PLC, Praktikum pemrograman diagram ladder berdasar metode cascade pada PLC, Praktikum pemrograman diagram ladder berdasar Grafchet pada PLC, Praktikum pemrograman diagram ladder berdasar state diagram pada PLC, Praktikum pemrograman diagram ladder berdasar metode huffman pada PLC, Praktikum pemrograman diagram ladder berdasar Petri-Net pada PLC</p> <p>Optimisasi Statis, Formulasi Hamilton, Linear Quadratic Regulator, Linear Quadratic Tracking, State Estimator, Linear Quadratic Minimum-Time</p>
BK-3.3	Sistem Tenaga	<p>Definisi Sistem Tenaga Listrik, karakteristik dasar, susunan Sistem Tenaga Listrik modern, dan identifikasi permasalahan operasi Sistem Tenaga Listrik. Penjelasan unjuk kerja Sistem Tenaga Listrik yang dirancang dengan benar. Rangkaian satu fasa dalam keadaan steady-state dengan input tegangan dan arus berbentuk sinus; daya listrik dalam rangkaian satu fasa (dalam bentuk sinus dan kompleks); aliran daya; rangkaian tiga fasa simetris/seimbang; tegangan, arus dan daya dalam rangkaian tiga fasa, rangkaian pengganti satu fasa dari komponen-komponen utama Sistem Tenaga Listrik : generator sinkron, saluran transmisi, trafo, dan beban; Representasi Sistem Tenaga Listrik : diagram satu garis (satu fasa), diagram impedansi dan diagram admitansi satu fasa, perhitungan dalam Sistem Tenaga</p>



No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
		<p>Listrik menggunakan besaran per-satuan (per-unit); dan pembentukan matriks admitansi bus (matriks Y_{bus}) dan matriks impedansi bus (matriks Z_{bus}). Simulasi dan analisis aliran daya berisi penjelasan bentuk umum persamaan aliran daya, dan teori dasar dari simulasi dan analisis aliran daya, metode simulasi aliran daya : Gauss-Seidel, Newton Raphson, dan Fast Decoupled. Simulasi menggunakan program MATLAB - Simulasi dan analisis hubung singkat berisi penjelasan teori fenomena peralihan dan teori komponen simetri untuk gangguan hubung singkat tak simetri, simulasi dan analisis hubung singkat untuk gangguan hubung singkat simetri (hubung singkat 3 fasa simetri) dan tak simetri (hubung singkat satu fasa ke tanah, dua fasa ke tanah dan antar fasa) Simulasi menggunakan program MATLAB - Simulasi dan analisis stabilitas berisi penjelasan konsep dasar stabilitas dalam Sistem Tenaga Listrik, diagram fasor dan kurva $P-\delta$ dari Generator Sinkron, dan metode Kriteria Luas Sama yang digunakan dalam simulasi dan analisis stabilitas stabilitas transient.</p> <p>Konsep elektromagnet, dasar mesin elektrik, memahami peranan magnet dalam mesin elektrik, dasar-dasar analisis, tanda-tanda dari variabel mesin, Konsep dasar, konstruksi dan macam-macam transformator dalam sistem tenaga listrik dan operasionalnya dalam sistem tenaga listrik, Konsep medan magnet berputar dalam mesin listrik, konstruksi belitan dan proses terbangkitnya tegangan dalam mesin listrik berputar, Konstruksi dan fitur mesin sinkron beserta operasionalnya, Penentuan rangkain ekivalen, parameter dan cara menganalisis mesin sinkron, Konstruksi dan operasional mesin induksi, Penentuan rangkain ekivalen, parameter dan cara menganalisis motor induksi, Analisis performansi motor induksi, Pengaturan kecepatan dan starting motor induksi, Konstruksi mesin dc dan operasionalnya, Karakteristik mesin dc, Mesin dc Brushless, konstruksi, prinsip kerja dan pengaturannya</p>



No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
		<p>Perkembangan Tegangan Tinggi, Pembangkitan Tegangan Tinggi DC, Pembangkitan Tegangan Tinggi Impuls, Pembangkitan Tegangan Tinggi AC, Pengukuran Tegangan Tinggi, Kegagalan Isolasi Gas dan Vakum, Kegagalan Isolasi Cair dan Padat, Sistem Pengaman Petir</p> <p>Perencanaan sistem transmisi Transmission system planning, Overhead Power Transmission: Parameter Saluran: Resistansi Parameters: Resistance, Parameter Saluran : Induktansi, GMR, GMD Parameters: Inductance, GMR, GMD. Parameter Saluran : Kapasitansi Parameters: Capacitance. Pemodelan Saluran : Pendek, Menengah, Panjang Channel Modeling: Short, Medium, Long. Sistem transmisi HVDC termasuk penggunaan kabel bawah tanah HVDC transmission system including the use of underground cables. Analisa Sag dan Tension, Sag and Tension Analysis Distribution</p> <p>Sistem Distribusi, Gardu Induk Distribusi dan Peralatan, Karakteristik Beban Sistem Distribusi, Perencanaan saluran subtransmisi dan GI Distribusi, Perhitungan aliran daya pada saluran distribusi seimbang, Perhitungan drop tegangan, rugi-rugi dan power faktor di jaringan. Pengaman pada system disrtibusi Keandalan sistem distribusi</p> <p>Praktikum Tegangan Tinggi, Praktikum Konversi Energi, Praktikum Simulasi Sistem Tenaga</p> <p>Tahapan energi untuk proses produksi tenaga listrik dari energi primer (bahan bakar), serta fungsi dari komponen-komponen dari sebuah pembangkit jenis thermal maupun jenis hydro. Perhitungan daya, kebutuhan bahan bakar, serta biaya pembangkitan, jenis thermal maupun jenis hidro. Pendapatan per tahun dan payback period. Desain / merencanakan sebuah pembangkit jenis hidro maupun thermal.</p>



No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
BK-3.4	Telekomunikasi	<p>Konsep elektronika telekomunikasi: Sistem dan Komponen Elektronika, Telekomunikasi / RF, Sifat Komponen pasif RF di Frekuensi Tinggi, Analisis Saluran Transmisi RF: Persamaan Saluran Transmisi, Propagasi gelombang pada saluran transmisi, Saluran transmisi tanpa rugi, Impedansi gelombang pada saluran transmisi, Aliran daya pada saluran transmisi tanpa rugi, Smith chart: Pemanfaatan smith-chart dan pemrograman dalam analisa dan disain. Matrik Analisis RF: Single & Multiport Network, Scattering Parameters, Penyesuaian Impedansi: Teknik penyesuaian impedansi dan transformasi impedansi, Saluran 1/4 lambda, Stub, Impedansi bertingkat. Analisis Rancangan Amplifier RF: Desain Amplifier RF dengan alat bantu perangkat lunak, Analisis rancangan osilator, Rancangan filter, Studi kasus</p> <p>Konsep dan sejarah internet, Client server, Arsitektur Internet, Protocol Internet, Routing, Router Design, IP Switching, Mobility</p> <p>Konsep dasar besaran dan satuan trafik telekomunikasi. Model matematik trafik telekomunikasi. Sistem rugi (loss system), Erlang-B. Sistem antrian (queueing system) tak hingga, Erlang-C, Aplikasi rekayasa trafik pada jaringan komunikasi.</p>

Pembentukan Mata Kuliah dan Penentuan Bobot SKS ——— •

----- INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA -----

BAB 6





6. Pembentukan Mata Kuliah dan Penentuan Bobot sks

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

No	MK	CPL								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Semester-1										
1	SM234101 Kalkulus 1		√							
2	SF234101 Fisika 1		√							
3	EE234101 Pengantar Teknologi Elektro	√							√	√
4	EC234101 Dasar Pemrograman		√	√						
5	EE234103 Rangkaian Listrik 1		√							
6	EE234102 Aljabar Linier dan Variabel Kompleks			√					√	
Semester-2										
1	SM234201 Kalkulus 2		√							
2	SF234201 Fisika 2		√							
3	SK234102 Kimia		√							
4	EE234201 Persamaan Diferensial		√	√						
5	EE234202 Rangkaian Listrik 2		√	√						
Semester-3										
1	EE234304 Pengukuran Besaran Listrik		√	√						
2	EE234301 Matematika Diskrit		√							
3	EE234305 Sinyal dan Sistem		√	√						
4	EE234306 Rangkaian Elektronika			√		√	√			
5	EE234307 Sistem Digital			√		√				
6	EE234302 Probabilitas dan Statistik		√	√						
7	EE234303 Elektromagnetika		√						√	
8	EE234308 Lab. Sistem Digital, Pengukuran dan Rangk.Listrik	√			√					√



No	MK	CPL								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Semester-4										
1	EE234404 Dasar Sistem Tenaga Listrik		√				√	√		
2	EE234405 Dasar Sistem Kontrol		√				√	√		
3	EE234403 Proses Stokastik		√	√						
4	EE234401 Metode Numerik		√	√						
5	EE234406 Rangkaian Analog			√		√		√		
6	EE234407 Sistem Mikroprosesor dan Mikrokontroler			√		√				
7	EE234408 Lab. Elektronika, DST dan SP	√			√					√
8	EE234402 Dasar Sistem dan Jaringan Telekomunikasi						√	√		
Semester-5										
1	EE234501 Pengolahan Sinyal Digital		√			√		√		
2	EE234503 Instrumentasi Sistem Kontrol					√	√	√		
3	EE234502 Elektronika Daya		√		√	√				√
4	EE234504 Teknologi IoT					√	√	√		
5	EE234511 Analisis Sistem Tenaga		√	√				√		
6	EE234512 Mesin Listrik		√	√			√			
7	EE234513 Teknik Teg. Tinggi		√	√			√			
8	EE234531 Analisis dan Desain Sistem Kontrol					√	√		√	
9	EE234532 Otomasi Sistem					√	√	√		
10	EE234534 Teknik Optimisasi									
11	EE234571 Antena dan Propagasi Radio									
12	EE234554 Perancangan Sistem Elektronika Analog			√		√	√			
13	EE234553 Perancangan Komponen Terprogram					√	√			√
14	EE234552 Elektronika Industri dan Robotika			√		√	√			
15	EE234551 Dasar Sistem Elektronika Cerdas			√	√	√				
16	EE234573 Sist. Komunikasi 1									
17	EE234572 Elektronika Telekomunikasi				√	√		√		
18	EE234533 Sistem Kontrol Digital		√	√			√			



No	MK	CPL								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Semester-6										
1	UG23490x Agama	√								
2	UG234916 Aplikasi Teknologi dan Transformasi Digital			√						√
3	UG234913 Kewarganegaraan	√								
4	EE234601 Kerja Praktik			√	√	√				
5	MK Pengayaan			√	√	√				
6	EE234602 Capstone Design		√		√	√				√
7	EE234612 Pembangkitan Tenaga Listrik	√			√					√
8	EE234611 Lab. Sistem Tenaga	√	√	√				√		
9	EE234631 Lab. Kontrol Digital dan Otomasi		√	√				√		
10	EE234632 Komputasi Sistem Linier		√	√				√		
11	EE234651 Divais Semikonduktor dan Rangkaian Terintegrasi			√		√			√	
12	EE234671 Rekayasa Trafik	√		√				√	√	
13	EE234672 Sistem Komunikasi 2					√		√	√	
Semester-7										
1	UG234911 Pancasila	√								
2	UG234914 Bahasa Inggris									√
3	UG234915 Teknopreneur			√						
4	UG234912 Bahasa Indonesia									√
5	EE234799 Pra Tugas Akhir							√	√	
6	EE234711 Transmisi dan Distribusi		√	√				√		
7	MK Pilihan TST									
8	Lab. Kontrol Digital dan Otomasi									
9	EE234731 Kontrol dan Pengolahan Sinyal Optimal		√	√				√		
10	MK Pilihan TSP									
11	EE234751 Sistem Elektronika Tertanam			√		√			√	
12	MK Pilihan ELK									
13	EE234771 Lab. Telekomunikasi	√			√					√
14	EE234772 Rekayasa Internet	√		√		√		√		
15	EE234773 Jaringan Komunikasi Nir-Kabel					√		√	√	



No	MK	CPL								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Semester-8										
1	EE234899 Tugas Akhir				√	√	√			
Mata Kuliah Pilihan										
1	EE234712 Desain Sistem Kelistrikan Industri			√		√	√			
2	EE234713 Dinamika dan Stabilitas Sistem Tenaga Listrik	√				√	√	√		
3	EE234714 Energi Baru dan Terbarukan		√	√			√			
4	EE234715 Fenomena Transien Tegangan Tinggi	√					√	√		√
5	EE234716 Instalasi Tenaga Listrik			√		√	√			
6	EE234717 Kecerdasan Artifisial dalam Sistem Tenaga Listrik		√	√			√			
7	EE234718 Kualitas Daya Listrik		√	√			√	√		
8	EE234719 Manajemen Proyek dan Keselamatan Kerja	√				√		√		
9	EE234720 Operasi Optimum Sistem Tenaga Listrik			√			√			
10	EE234721 Pemeliharaan Peralatan Listrik	√			√					√
11	EE234722 Pemodelan Motor Listrik dan Beban			√		√	√			
12	EE234723 Pengaman Sistem Tenaga Listrik	√					√			√
13	EE234724 Pengemudian Motor Listrik	√				√	√	√		
14	EE234725 Peralatan Tegangan Tinggi									
15	EE234726 Perencanaan Sistem Tenaga Listrik		√	√			√			
16	EE234733 Analisis Jaringan		√	√			√			
17	EE234734 Kontrol Penggerak Elektrik		√	√			√			
18	EE234735 Robotika		√	√			√			
19	EE234736 Sistem Kontrol Adaptif					√	√	√		
20	EE234737 Sistem Kontrol Cerdas		√			√		√		
21	EE234738 Sistem Kontrol Embedded		√	√			√			
22	EE234739 Sistem Kontrol Proses		√	√			√			



No	MK	CPL								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
23	EE234740 Sistem Multi Agen					√		√		
24	EE234741 Sistem Otonom	√				√	√	√		
25	EE234742 Teknik Keandalan Sistem		√	√			√			
26	EE234752 Divais Optoelektronika			√		√		√		
27	EE234753 Penginderaan Visual Elektronika			√		√	√			
28	EE234754 Sistem Kontrol Elektronika			√		√	√	√		
29	EE234755 Sistem Robot Otonom	√				√	√	√		
30	EE234991 Internship		√	√	√					
31	EE234992 Topik Khusus		√	√	√					

Organisasi Mata Kuliah Program Studi — •

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 7





7. Organisasi Mata Kuliah Program Studi

Tabel 7. 1 Kelompok Mata Kuliah Program Sarjana

No.	SKS	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA						
			MK Wajib	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 MKWUN
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
SEMESTER 1									
1	3	SM234101 Kalkulus 1			√				
2	5	SF234101 Fisika 1			√				
3	2	EE234101 Pengantar Teknologi Elektro	√			√			
4	3	EC234101 Dasar Pemrograman	√				√		
5	3	EE234103 Rangkaian Listrik 1	√			√			
6	3	EE234102 Aljabar Linier dan Variabel Kompleks	√		√				



No.	SKS	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA						
			MK Wajib	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 MKWUN
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
SEMESTER 2									
1	3	SM234201 Kalkulus 2	√		√				
2	5	SF234201 Fisika 2	√		√				
3	3	SK234102 Kimia	√		√				
4	3	EE234201 Persamaan Diferensial	√		√				
5	3	EE234202 Rangkaian Listrik 2	√			√			
SEMESTER 3									
1	3	EE234304 Pengukuran Besaran Listrik	√			√			
2	2	EE234301 Matematika Diskrit	√		√				
3	3	EE234305 Sinyal dan Sistem	√			√			
4	2	EE234306 Rangkaian Elektronika	√			√			



No.	SKS	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA						
			MK Wajib	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 MKWUN
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
5	3	EE234307 Sistem Digital	√			√	√		
6	3	EE234302 Probabilitas dan Statistik	√		√				
7	2	EE234303 Elektromagnetika	√			√			
8	3	EE234308 Lab. Sistem Digital, Pengukuran dan Rangk.Listrik	√			√			
SEMESTER 4									
1	2	EE234404 Dasar Sistem Tenaga Listrik	√			√			
2	2	EE234405 Dasar Sistem Kontrol	√			√			
3	2	EE234403 Proses Stokastik	√			√			
4	3	EE234401 Metode Numerik	√			√			



No.	SKS	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA						
			MK Wajib	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 MKWUN
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
5	3	EE234406 Rangkaian Analog	√			√			
6	3	EE234407 Sistem Mikroprosesor dan Mikrokontroler	√			√	√		
7	3	EE234408 Lab. Elektronika, DST dan SP	√			√			
8	3	EE234402 Dasar Sistem dan Jaringan Telekomunikasi	√			√	√		
SEMESTER 5									
1	2	EE234501 Pengolahan Sinyal Digital	√			√	√		
2	3	EE234503 Instrumentasi Sistem Kontrol	√			√			



No.	SKS	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA						
			MK Wajib	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 MKWUN
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
3	3	EE234502 Elektronika Daya	√			√		√	
4	2	EE234504 Teknologi IoT	√			√			
5	4	EE234511 Analisis Sistem Tenaga		√		√	√		
6	3	EE234512 Mesin Listrik		√		√			
7	3	EE234513 Teknik Tegangan Tinggi		√		√		√	
8	3	EE234531 Analisis dan Desain Sistem Kontrol		√		√		√	
9	3	EE234532 Otomasi Sistem		√		√			
10	2	EE234534 Teknik Optimisasi		√		√			
11	4	EL234504 Antena dan		√		√	√		



No.	SKS	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA						
			MK Wajib	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 MKWUN
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
		Propagasi Radio							
12	3	EE234554 Perancangan Sistem Elektronika Analog		√		√		√	
13	2	EE234553 Perancangan Komponen Terprogram		√		√		√	
14	3	EE234552 Elektronika Industri dan Robotika		√		√		√	
15	2	EE234551 Dasar Sistem Elektronika Cerdas		√		√		√	
16	3	EE234573 Sistem Komunikasi 1		√		√	√		
17	3	EE234572 Elektronika		√		√	√		



No.	SKS	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA						
			MK Wajib	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 MKWUN
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
		Telekomunikasi							
18	2	EE234533 Sistem Kontrol Digital		√		√		√	
19	2	EE234534 Teknik Optimisasi		√		√	√		
SEMESTER 6									
1	2	UG23490x Agama	√			√			√
2	3	UG234916 Aplikasi Teknologi dan Transformasi Digital	√			√			√
3	2	UG234913 Kewarganegaraan	√			√			√
4	3	EE234601 Kerja Praktik	√			√			√
5	2	MK Pengayaan		√		√		√	



No.	SKS	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA						
			MK Wajib	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 MKWUN
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
6	4	EE234602 Capstone Design	√			√		√	
7	2	EE234612 Pembangkitan Tenaga Listrik		√		√		√	
8	2	EE234611 Lab. Sistem Tenaga		√		√			
9	2	EE234631 Lab. Kontrol Digital dan Otomasi		√		√		√	
10	2	EE234632 Komputasi Sistem Linier		√			√		
11	4	EE234651 Divais Semikonduktor dan Rangkaian Terintegrasi		√		√			
12	2	EL234506 Etika		√					√



No.	SKS	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA						
			MK Wajib	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 MKWUN
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
		Profesi, Standar dan Regulasi Telekomunikasi							
13	3	EL234601 Manajemen Proyek Telekomunikasi		√				√	√
SEMESTER 7									
1	2	UG234911 Pancasila	√						√
2	2	UG234914 Bahasa Inggris	√						√
3	2	UG234915 Teknopreneur	√					√	√
4	2	UG234912 Bahasa Indonesia	√						√
5	2	EE234799 Pra Tugas Akhir	√					√	
6	4	EE234711		√				√	



No.	SKS	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA						
			MK Wajib	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 MKWUN
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
		Transmisi dan Distribusi							
7	6	MK Pilihan TST		√				√	
8	4	Lab. Kontrol Digital dan Otomasi		√				√	
9	6	EE234731 Kontrol dan Pengolahan Sinyal Optimal		√					
10	4	MK Pilihan TSP		√				√	
11	6	EE234751 Sistem Elektronika Tertanam		√			√	√	
12	3	MK Pilihan ELK		√					
13	3	EE234771 Lab. Telekomunikasi		√			√	√	
14	3	EE234772 Rekayasa Internet		√					
15	4	EE234773 Jaringan		√			√		



No.	SKS	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA						
			MK Wajib	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 MKWUN
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
		Komunikasi Nir-Kabel							
SEMESTER 8									
1	6	EE234899 Tugas Akhir	√			√		√	
MATA KULIAH PILIHAN									
1	3	EE234712 Desain Sistem Kelistrikan Industri		√				√	
2	3	EE234713 Dinamika dan Stabilitas Sistem Tenaga Listrik		√				√	
3	3	EE234714 Energi Baru dan Terbarukan		√				√	
4	3	EE234715		√				√	



No.	SKS	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA						
			MK Wajib	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 MKWUN
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
		Fenomena Transien Tegangan Tinggi							
5	3	EE234716 Instalasi Tenaga Listrik		√				√	
6	3	EE234717 Kecerdasan Artifisial dalam Sistem Tenaga Listrik		√			√		
7	3	EE234718 Kualitas Daya Listrik		√				√	
8	3	EE234719 Manajemen Proyek dan Keselamatan Kerja		√				√	√
9	3	EE234720 Operasi Optimum Sistem		√				√	



No.	SKS	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA						
			MK Wajib	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 MKWUN
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
		Tenaga Listrik							
10	3	EE234721 Pemeliharaan Peralatan Listrik		√				√	
11	3	EE234722 Pemodelan Motor Listrik dan Beban		√				√	
12	3	EE234723 Pengaman Sistem Tenaga Listrik		√				√	
13	3	EE234724 Pengemudian Motor Listrik		√				√	
14	3	EE234725 Peralatan Tegangan Tinggi		√				√	
15	3	EE234726 Perencanaan Sistem		√				√	



No.	SKS	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA						
			MK Wajib	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 MKWUN
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
		Tenaga Listrik							
16	2	EE234733 Analisis Jaringan		√				√	
17	2	EE234734 Kontrol Penggerak Elektrik		√				√	
18	2	EE234735 Robotika		√				√	
19	2	EE234736 Sistem Kontrol Adaptif		√				√	
20	2	EE234737 Sistem Kontrol Cerdas		√				√	
21	2	EE234738 Sistem Kontrol Embedded		√			√	√	
22	2	EE234739 Sistem Kontrol Proses		√			√	√	
23	2	EE234740 Sistem Multi Agen		√			√	√	
24	2	EE234741 Sistem		√				√	



No.	SKS	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA						
			MK Wajib	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 MKWUN
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
		Otonom							
25	2	EE234742 Teknik Keandalan Sistem		√				√	
26	2	EE234752 Divais Optoelektronika		√					
27	2	EE234753 Penginderaan Visual Elektronika		√					
28	2	EE234754 Sistem Kontrol Elektronika		√					
29	2	EE234755 Sistem Robot Otonom		√					
30	3	EE234991 Internship		√				√	√
31	3	EE234992 Topik Khusus		√				√	
32	3	EE234993 Pembelajaran Luar		√				√	



No.	SKS	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA						
			MK Wajib	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengajaran 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 MKWUN
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
		Kampus Teknik Elektro-1							
33	3	EE234994 Pembelajaran Luar Kampus Teknik Elektro-2		√				√	
34	3	EE234995 Pembelajaran Luar Kampus Teknik Elektro-3		√				√	



Susun Peta CPL, mengikuti template berikut ini (Untuk Program Sarjana sd Tahun ke 4, Program Magister sd Tahun ke 2, dan Program Doktor sd tahun ke 3) - khusus untuk Program Studi yang berorientasi kepada akreditasi IABEE.

Capaian Pembelajaran / Sub Capaian Pembelajaran	Nama Mata Kuliah/Blok Kuliah/Semi Blok Kuliah							
	Tahun ke-1		Tahun ke-2		Tahun ke-3		Tahun ke-4	
	Semester 1	Semester 2	Semester 3	Semester 4	Semester 5	Semester 6	Semester 7	Semester 8
CPL-1	Makul A Makul B Makul C	Makul D Makul E (X)	Makul F (XX)	Makul G (X)		Makul H (XX)		Makul I (XX)
CPL-2				Makul J		Makul H (X) Makul K (XX)	Makul L (XX) Makul M	
CPL-...	Makul A	Makul D Makul N	Makul O (XX) Makul P (XX)	Makul R (XX) Makul S (XX)	Makul T Makul U	Makul V (XX)		Makul W (XX)

Keterangan:

Untuk isian Nama Mk - berikan tanda X - bila MK tersebut berkorelasi kuat, dan tanda XX bila berkorelasi sangat kuat

Daftar Sebaran Mata Kuliah Tiap Semester

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 8

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER





Pengukuran CPL - Khusus bagi Prodi yang Berorientasi pada Akreditasi IABEE

Tabel 8.1. Daftar Mata kuliah semester-I

Semester-1

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
1	SM234101	Kalkulus 1	3		3	
2	SF234101	Fisika 1	4	1	5	
3	EE234101	Pengantar Teknologi Elektro	2		2	
4	EE234102	Aljabar Linier dan Variabel Kompleks	3		3	
5	EE234103	Rangkaian Listrik 1	3		3	
6	EC234101	Dasar Pemrograman	2	1	3	
...						
Jumlah Beban Studi Semester I			17	2	19	

Semester-2

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
1	SM234201	Kalkulus 2	3		3	
2	SF234201	Fisika 2	4	1	5	
3	SK234102	Kimia	3		3	
4	EE234201	Persamaan Diferensial	3		3	
5	EE234202	Rangkaian Listrik 2	3		3	Rangkaian Listrik 1
...						
Jumlah Beban Studi Semester 2			16	1	17	

Semester-3

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
1	EE234301	Matematika Diskrit	3		3	Aljabar Linier dan Variabel Kompleks
2	EE234302	Probabilitas dan Statistik	2		2	Kalkulus 2
3	EE234303	Elektromagnetika	3		3	Fisika 2
4	EE234304	Pengukuran Besaran Listrik	2		2	Rangkaian Listrik 2



No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
5	EE234305	Sinyal dan Sistem	2	1	3	Persamaan Diferensial
6	EE234306	Rangkaian Elektronika	3		3	Rangkaian Listrik 1
7	EE234307	Sistem Digital	2		2	Rangkaian Listrik 1
8	EE234308	Lab. Sistem Digital, Pengukuran dan Rangk. Listrik		3	3	
Jumlah Beban Studi Semester 3			17	4	21	

Semester-4

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
1	EE234401	Metode Numerik	2		2	Kalkulus 2
2	EE234402	Dasar Sistem dan Jaringan Telekomunikasi	2		2	
3	EE234403	Proses Stokastik	2		2	Probabilitas dan Statistik
4	EE234404	Dasar Sistem Tenaga Listrik	3		3	Elektromagnetika
5	EE234405	Dasar Sistem Kontrol	3		3	Sinyal dan Sistem
6	EE234406	Rangkaian Analog	3		3	Rangkaian Elektronika
7	EE234407	Sistem Mikroprosesor dan Mikrokontroler	3		3	Sistem Digital
8	EE234408	Lab. Elektronika, DST dan SP		3	3	
Jumlah Beban Studi Semester 4			18	3	21	

Semester-5

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat	Note
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8
1	EE234501	Pengolahan Sinyal Digital	2		2	Sinyal dan Sistem & Rangkaian Analog	
2	EE234502	Elektronika Daya	2	1	3	Rangkaian Analog	
3	EE234503	Instrumentasi Sistem Kontrol	2	1	3	Dasar Sistem Kontrol	
4	EE234504	Teknologi IoT	2		2		
5	EE234511	Analisis Sistem Tenaga	4		4	Dasar Sistem Tenaga Listrik	TST



No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat	Note
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8
6	EE234512	Mesin Listrik	3		3	Dasar Sistem Tenaga Listrik	TST
7	EE234513	Teknik Tegangan Tinggi	3		3	Elektromagnetika	TST
5	EE234531	Analisis dan Desain Sistem Kontrol	3		3	Dasar Sistem Kontrol	TSP
6	EE234532	Otomasi Sistem	3		3	Sistem Mikroprosesor dan Mikrokontroler	TSP
7	EE234533	Sistem Kontrol Digital	2		2	Analisis dan Desain Sistem Kontrol ??	TSP
8	EE234534	Teknik Optimisasi	2		2	Metode Numerik	TSP
5	EE234551	Dasar Sistem Elektronika Cerdas	2		2	Metode Numerik	ELK
6	EE234552	Elektronika Industri dan Robotika	3		3		ELK
7	EE234553	Perancangan Komponen Terprogram	2		2	Sistem Mikroprosesor dan Mikrokontroler	ELK
8	EE234554	Perancangan Sistem Elektronika Analog	3		3	Rangkaian Analog	ELK
5	EL234504	Antena dan Propagasi Radio	4		4		TMM
6	EL234403	Elektronika Telekomunikasi	3		3		TMM
7	EL234402	Sistem Komunikasi 1	3		3		TMM
Jumlah Beban Studi Semester 5			18	2	20		

Note :

TST : Pilihan Bidang Keahlian Teknik Sistem Tenaga

TSP : Pilihan Bidang Keahlian Teknik Sistem Pengaturan / Kontrol

ELK : Pilihan Bidang Keahlian Elektronika

TMM : Pilihan Bidang Keahlian Telekomunikasi Multi Media

Semester-6

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat	Note
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8
1	UG23490x	Agama	2		2		
2	UG234916	Aplikasi Teknologi dan Transformasi Digital	3		3		
3	UG234913	Kewarganegaraan	2		2		
4	-	MK Pengayaan	3		3		
5	EE234601	Kerja Praktik		2	2		



No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat	Note
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8
6	EE234602	Capstone Design	2	2	4		
7	EE234611	Lab. Sistem Tenaga		2	2	Analisis Sistem Tenaga & Teknik Tegangan Tinggi & Mesin Listrik	TST
8	EE234612	Pembangkitan Tenaga Listrik	2		2	Mesin Listrik	TST
7	EE234631	Lab. Kontrol Digital dan Otomasi		2	2	Otomasi Sistem & Sistem Kontrol Digital	TSP
8	EE234632	Komputasi Sistem Linier	2		2	Analisis dan Desain Sistem Kontrol	TSP
7	EE234651	Divais Semikonduktor dan Rangkaian Terintegrasi	4		4	Rangkaian Elektronika	ELK
7	EL234506	Etika Profesi, Standar dan Regulasi Telekomunikasi	2		2		TMM
8	EL234601	Manajemen Proyek Telekomunikasi	3		3		TMM
Jumlah Beban Studi Semester 6			14	6	20		

Note :

TST : Pilihan Bidang Keahlian Teknik Sistem Tenaga

TSP : Pilihan Bidang Keahlian Teknik Sistem Pengaturan / Kontrol

ELK : Pilihan Bidang Keahlian Elektronika

TMM : Pilihan Bidang Keahlian Telekomunikasi Multi Media

Semester-7

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat	Note
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8
1	UG234911	Pancasila	2		2		
2	UG234914	Bahasa Inggris	2		2		
3	UG234915	Teknopreneur	2		2		
4	UG234912	Bahasa Indonesia	2		2		
5	EE234799	Pra Tugas Akhir	2		2		
6	EE234711	Transmisi dan Distribusi	4		4	Analisis Sistem Tenaga	TST
7	-	MK Pilihan TST	6		6		TST
6	EE234731	Kontrol dan Pengolahan Sinyal Optimal	4		4		TSP
8	-	MK Pilihan TSP	6		6		TSP



No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat	Note
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8
6	EE234751	Sistem Elektronika Tertanam	4		4		ELK
7	-	MK Pilihan ELK			6		ELK
6	EE234771	Lab. Telekomunikasi		3	3		TMM
7	EL234501	Rekayasa Internet	3		3		TMM
8	EL234406	Jaringan Komunikasi Nir-Kabel	3		3		TMM

Note :

TST : Pilihan Bidang Keahlian Teknik Sistem Tenaga

TSP : Pilihan Bidang Keahlian Teknik Sistem Pengaturan / Kontrol

ELK : Pilihan Bidang Keahlian Elektronika

TMM : Pilihan Bidang Keahlian Telekomunikasi Multi Media

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
1	EE234899	Tugas Akhir		6	6	Pra Tugas Akhir
2						
3						
Jumlah Beban Studi Semester 8			0	6	6	

Mata kuliah Pilihan

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
1	EE234712	Desain Sistem Kelistrikan Industri	3		3	Analisis Sistem Tenaga
2	EE234713	Dinamika dan Stabilitas Sistem Tenaga Listrik	3		3	
3	EE234714	Energi Baru dan Terbarukan	3		3	
4	EE234715	Fenomena Transien Tegangan Tinggi	3		3	
5	EE234716	Instalasi Tenaga Listrik	3		3	
6	EE234717	Kecerdasan Artifisial dalam Sistem Tenaga Listrik	3		3	



No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
7	EE234718	Kualitas Daya Listrik	3		3	
8	EE234719	Manajemen Proyek dan Keselamatan Kerja	3		3	
9	EE234720	Operasi Optimum Sistem Tenaga Listrik	3		3	
10	EE234721	Pemeliharaan Peralatan Listrik	2	1	3	
11	EE234722	Pemodelan Motor Listrik dan Beban	3		3	
12	EE234723	Pengaman Sistem Tenaga Listrik	3		3	Analisis Sistem Tenaga
13	EE234724	Pengemudian Motor Listrik	3		3	
14	EE234725	Peralatan Tegangan Tinggi	3		3	
15	EE234726	Perencanaan Sistem Tenaga Listrik	3		3	
16	EE234733	Analisis Jaringan	2		2	
17	EE234734	Kontrol Penggerak Elektrik	2		2	
18	EE234735	Robotika	2		2	
19	EE234736	Sistem Kontrol Adaptif	2		2	
20	EE234737	Sistem Kontrol Cerdas	2		2	
21	EE234738	Sistem Kontrol Embedded	2		2	
22	EE234739	Sistem Kontrol Proses	2		2	
23	EE234740	Sistem Multi Agen	2		2	
24	EE234741	Sistem Otonom	2		2	
25	EE234742	Teknik Keandalan Sistem	2		2	
26	EE234752	Divais Optoelektronika	2		2	
27	EE234753	Penginderaan Visual Elektronika	2		2	
28	EE234754	Sistem Kontrol Elektronika	2		2	



No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
29	EE234755	Sistem Robot Otonom	2		2	
30	EE234991	Internship		3	3	
31	EE234992	Topik Khusus	3		3	
32	EE234993	Pembelajaran Luar Kampus Teknik Elektro-1		3	3	
33	EE234994	Pembelajaran Luar Kampus Teknik Elektro-2		3	3	
34	EE234995	Pembelajaran Luar Kampus Teknik Elektro-3		3	3	
Mata Kuliah Pilihan						



Penjadwalan pengukuran CPL pada semester berjalan

Capaian Pembelajaran (CP)	Sub-Capaian Pembelajaran (SCP) (*)	Indikator Kinerja Capaian Pembelajaran	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11
CPL-1	-	I-1.1 Menunjukkan Ketakwaan I-1.2 Menunjukkan etika yang baik I-1.3 Menunjukkan kreatifitas	EE234101		EE234308	EE234408	EE234553 EL234504	UG23490x EE234611 EE234612 EL234506	EE234771 EL234501	
CPL-2	-	I-2.1 Ketepatan penulisan laporan I-2.2 Ketepatan menjelaskan hasil analisa	SM234101 SF234101 EE234103 EC234101	SM234201 SF234201 SK234102 EE234201 EE234202	EE234301 EE234302 EE234303 EE234304 EE234305	EE234401 EE234403 EE234404 EE234405	EE234501 EE234502 EE234511 EE234512 EE234513 EE234533 EL234402	UG234913 EE234611 EE234631 EE234632	EE234711 EE234731	EE234899
CPL-3	-	I-3.1 Kemampuan belajar mandiri I-3.2 Kemampuan penguasaan teknologi TIK	EE234102 EC234101	EE234201 EE234202	EE234302 EE234304 EE234305 EE234306 EE234307	EE234401 EE234403 EE234406 EE234407	EE234511 EE234512 EE234513 EE234533 EE234551 EE234552 EE234554 EL234504	UG234916 EE234611 EE234631 EE234632 EE234651 EL234506	EE234711 EE234731 EE234751 EL234501	
CPL-4	-	I-4.1 Kemampuan merancang eksperiment I-4.2 kemampuan			EE234308	EE234408	EE234502 EE234551 EL234403	EE234612	EE234771	EE234899



Capaian Pembelajaran (CP)	Sub-Capaian Pembelajaran (SCP) (*)	Indikator Kinerja Capaian Pembelajaran	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11
		melaksanakan experiment I-4.3 Kemampuan menganalisa hasil eksperiment								
CPL-5	-	I-5.1 Kemampuan desain			EE234306 EE234307	EE234406 EE234407	EE234501 EE234502 EE234503 EE234531 EE234532 EE234551 EE234552 EE234553 EE234554 EE234571	EE234651 EE234672	EE234751 EL234501 EL234406	EE234899
CPL-6	-	I-6.1 Kemampuan identifikasi, formulasi dan rencana penyelesaian permasalahan			EE234306	EE234402 EE234404 EE234405	EE234512 EE234513 EE234531 EE234532 EE234551 EE234552 EE234553 EE234554 EL234504	EE234611 EE234631 EE234632 EE234671 EE234672	EE234711 EE234731 EL234501 EL234406	EE234899
CPL-7	-	I-7.1 Kemampuan pengaplikasian metode			EE234303	EE234402 EE234404	EE234501 EE234503 EE234511	EE234651 EE234671 EE234672	EE234751 EL234406	



Capaian Pembelajaran (CP)	Sub-Capaian Pembelajaran (SCP) (*)	Indikator Kinerja Capaian Pembelajaran	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11
		dalam penyelesaian masalah				EE234405 EE234406	EE234531 EL234504 EL234403 EL234402			
CPL-8	-	I-8.1 Kemampuan berkerjasama	EE234101 EE234102				EE234531			
CPL-9	-	I-9.1 Kemampuan komunikasi	EE234101		EE234308	EE234408	EE234502 EE234554	UG234916 EE234612	EE234771	

Pembelajaran Melalui **MB - KM** ——— .

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 9





Pembelajaran MB - KM sesuai dengan Peraturan Rektor Nomor 21

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:

1. pembelajaran dalam Program Studi lain di internal ITS;
2. pembelajaran dalam Program Studi yang sama pada Perguruan Tinggi di luar ITS;
3. pembelajaran dalam Program Studi lain pada Perguruan Tinggi di luar ITS; dan
4. pembelajaran pada lembaga non Perguruan Tinggi

Ruang lingkup kegiatan MB - KM adalah 8 (delapan) kegiatan pembelajaran yang meliputi:

1. Magang/ Praktik Kerja;
2. Membangun Desa/ Kuliah Kerja Nyata Tematik;
3. Pertukaran Pelajar;
4. Proyek Kemanusiaan;
5. Penelitian/ Riset;
6. Kegiatan Wirausaha;
7. Studi/ Proyek Independen; dan
8. Asistensi Mengajar di Satuan Pendidikan

9.1 Kegiatan MB - KM

Tuliskan ada berapa kegiatan pembelajaran MB - KM yang akan dilaksanakan menyesuaikan dengan CPL Prodi dan dapat ditambahkan dengan kompetensi tambahan atau dalam rangka mendukung ke pencapaian Tujuan Pendidikan Prodi

Table 9.1 Kegiatan MB - KM yang dilaksanakan

No	Kegiatan MB – KM
1	Magang/ Praktik Kerja - PMMB
2	Membangun Desa/ Kuliah Kerja Nyata Tematik - Program Pengabdian Masyarakat - KKN Tematik
3	Pertukaran Pelajar



No	Kegiatan MB – KM
	<ul style="list-style-type: none">- Pertukaran pelajar Luar Negeri- Short Program (kurang dari 1 semester)- Sandwich Program (1 semester atau lebih)-Pertukaran pelajar dalam negeri
4	Penelitian/ Riset <ul style="list-style-type: none">- Penelitian Matching Fund dengan Industri- Penelitian kolaborasi (International atau Nasional)
5	Studi/ Proyek Independen <ul style="list-style-type: none">- Program MSIB- Program Studi Independen Mandiri



9.2 Struktur Kurikulum MB - KM

Table 9.1 Struktur kurikulum MB - KM

Semester	MK-1	MK-2	MK-3	MK-4	MK-5	MK-6	MK-7	MK-8
8	Tugas Akhir							
7	Pancasila	Bahasa Inggris	Teknopreneur	Bahasa Indonesia	Pra Tugas Akhir	MK Pilihan		
6	Agama	Aplikasi Teknologi & Transformasi Digital	Kewarganegaraan	MK Pengayaan	Kerja Praktik	Capstone Design	MK Pilihan	
5	Pengolahan Sinyal Digital	Elektronika Daya	Instrumentasi Sistem Kontrol	Teknologi IoT	MK Pilihan			
4	Metode Numerik	Dasar Sistem dan Jaringan Telekomunikasi	Proses Stokastik	Dasar Sistem Tenaga Listrik	Dasar Sistem Kontrol	Rangkaian Analog	Sistem Mikro prosesor & Mikro kontroler	Lab. Elektronika, DST dan SP
3	Matematika Diskrit	Probabilitas dan Statistik	Elektromagnetika	Pengukuran Besaran Listrik	Sinyal dan Sistem	Rangkaian Elektronika	Sistem Digital	Lab. Sistem Digital, Pengukuran & Rangk. Listrik
2	Kalkulus 2	Fisika 2	Kimia	Persamaan Diferensial	Rangkaian Listrik 2			
1	Kalkulus 1	Fisika 1	Pengantar Teknologi Elektro	Aljabar Linier & Var. Kompleks	Rangkaian Listrik 1	Dasar Pemrograman		

Keterangan: warna kuning MK yang akan dilaksanakan secara MB - KM



9.3 CPL MB - KM

Table 9.3 CPL yang dicapai melalui MB - KM

No (1)	Sem (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		
1	6	UG23490x	Agama	2	1									Magang/ Praktik Kerja, Membangun Desa/ Kuliah Kerja Nyata Tematik, Penelitian/ Riset, Studi/ Proyek Independen	Mata kuliah ini di transfer degan mempertimbangkan kurikulum kegiatan
2	6	UG234916	Aplikasi Teknologi dan Transformasi Digital	3			1						1	Magang/ Praktik Kerja, Membangun Desa/ Kuliah Kerja Nyata Tematik, Penelitian/ Riset, Studi/ Proyek Independen	Mata kuliah ini di transfer degan mempertimbangkan kurikulum kegiatan
3	6	UG234913	Kewarganegaraan	2		1								Magang/ Praktik Kerja, Membangun Desa/ Kuliah Kerja Nyata Tematik, Penelitian/ Riset,	Mata kuliah ini di transfer degan mempertimbangkan kurikulum kegiatan



No (1)	Sem (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		
														Studi/ Proyek Independen	
4	6	-	MK Pengayaan	3		1	1	1						Magang/ Praktik Kerja, Membangun Desa/ Kuliah Kerja Nyata Tematik, Penelitian/ Riset, Studi/ Proyek Independen	Mata kuliah ini di transfer degan mempertimbangkan kurikulum kegiatan
5	6	EE234601	Kerja Praktik	2		1	1	1						Magang/ Praktik Kerja, Membangun Desa/ Kuliah Kerja Nyata Tematik, Penelitian/ Riset, Studi/ Proyek Independen	Mata kuliah ini di transfer degan mempertimbangkan kurikulum kegiatan
6	7	UG234911	Pancasila	2	1									Magang/ Praktik Kerja, Membangun Desa/ Kuliah Kerja Nyata Tematik, Penelitian/ Riset, Studi/ Proyek Independen	Mata kuliah ini di transfer degan mempertimbangkan kurikulum kegiatan
7	7	UG234914	Bahasa Inggris	2									1	Magang/ Praktik Kerja, Membangun	Mata kuliah ini di transfer degan



No (1)	Sem (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		
														Desa/ Kuliah Kerja Nyata Tematik, Penelitian/ Riset, Studi/ Proyek Independen	mempertimbangkan kurikulum kegiatan
8	7	UG234915	Teknopreneur	2			1							Magang/ Praktik Kerja, Membangun Desa/ Kuliah Kerja Nyata Tematik, Penelitian/ Riset, Studi/ Proyek Independen	Mata kuliah ini di transfer degan mempertimbangkan kurikulum kegiatan
9	7	UG234912	Bahasa Indonesia	2									1	Magang/ Praktik Kerja, Membangun Desa/ Kuliah Kerja Nyata Tematik, Penelitian/ Riset, Studi/ Proyek Independen	Mata kuliah ini di transfer degan mempertimbangkan kurikulum kegiatan
10	7	EE234799	Pra Tugas Akhir	2						1	1			Magang/ Praktik Kerja, Membangun Desa/ Kuliah Kerja Nyata Tematik, Penelitian/ Riset,	Mata kuliah ini di transfer degan mempertimbangkan kurikulum kegiatan



No (1)	Sem (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		
														Studi/ Proyek Independen	
11	Mata Kuliah Pilihan	EE234991	Internship	3		1	1	1						Magang/ Praktik Kerja, Membangun Desa/ Kuliah Kerja Nyata Tematik, Penelitian/ Riset, Studi/ Proyek Independen	Mata kuliah ini di transfer dengan mempertimbangkan durasi kegiatan
12	Mata Kuliah Pilihan	EE234992	Topik Khusus	3		1	1	1						Magang/ Praktik Kerja, Membangun Desa/ Kuliah Kerja Nyata Tematik, Penelitian/ Riset, Studi/ Proyek Independen	Mata kuliah ini di transfer dengan mempertimbangkan durasi kegiatan
13	Mata Kuliah Pilihan	EE234993	Pembelajaran Luar Kampus Teknik Elektro-1	3		1	1	1						Magang/ Praktik Kerja, Membangun Desa/ Kuliah Kerja Nyata Tematik, Penelitian/ Riset, Studi/ Proyek Independen	Mata kuliah ini di transfer dengan mempertimbangkan durasi kegiatan



No (1)	Sem (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		
14	Mata Kuliah Pilihan	EE234994	Pembelajaran Luar Kampus Teknik Elektro-2	3		1	1	1						Magang/ Praktik Kerja, Membangun Desa/ Kuliah Kerja Nyata Tematik, Penelitian/ Riset, Studi/ Proyek Independen	Mata kuliah ini di transfer dengan mempertimbangkan durasi kegiatan
15	Mata Kuliah Pilihan	EE234995	Pembelajaran Luar Kampus Teknik Elektro-3	3		1	1	1						Magang/ Praktik Kerja, Membangun Desa/ Kuliah Kerja Nyata Tematik, Penelitian/ Riset, Studi/ Proyek Independen	Mata kuliah ini di transfer dengan mempertimbangkan durasi kegiatan
			Total sks	37											

Tata cara dan mekanisme MBKM dapat dilihat pada website Departemen:

<https://www.its.ac.id/telektro/id/akademik/program-studi-sarjana/pedoman-mbkm/>

Rencana Pembelajaran Semester (RPS) —●

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 10





INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)

FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS

DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

Program Studi Sarjana (S1)

Teknik Elektro, Teknik Telekomunikasi, Teknik Komputer, Teknik Biomedik

Kode
Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Dasar Pemrograman <i>(Basic Programming)</i>	EC234101	Ilmu Dasar Teknik	T=3	P=0	Wajib	30 Nov 2022
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI	
	Prasetiyono Hari Mukti, ST, MT Dimas Anton Asfani ST. MT. PhD Muhammad Attamimi, B.Eng., M.Eng., Ph.D.		Dedet C. Riawan Supeno Mardi S.N Achmad Arifin Achmad Affandi		Dedet C. Riawan Supeno Mardi S.N Achmad Arifin Achmad Affandi	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Elektro, 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				
	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				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK 1	Mahasiswa memahami konsep kerja suatu sistem computer.				
	CPMK 2	Mahasiswa memahami konsep bilangan.				
CPMK 3	Memahami konsep ekspresi, operand, operator logika, operator aritmetika.					

	CPMK 4	Mahasiswa memahami konsep algoritma.									
	CPMK 5	Mahasiswa mampu mengkonversikan Algoritma.									
	CPMK 6	Mahasiswa mampu menyelesaikan persoalan tertentu dengan menggunakan bahasa pemrograman C.									
	CPMK 7	Mahasiswa mampu membuat fungsi.									
	CPMK 8	Mahasiswa memahami konsep struktur/ record dan penyimpanannya dalam file.									
Peta CPL – CP MK		CPL 1	CPL 2	CPL 3	CPL 4	CPL 5	CPL 6	CPL 7	CPL 8	CPL 9	
	CP MK 1		√								
	CP MK 2		√								
	CP MK 3		√								
	CP MK 4		√								
	CP MK 5			√							
	CP MK 6			√							
	CP MK 7			√							
	CP MK 8			√							
Diskripsi Singkat MK	Pada mata kuliah ini, mahasiswa akan mempelajari pengetahuan dasar pemrograman , konsep algoritma, pemrograman terstruktur, runtunan, pengulangan, pemilihan, fungsi, tipe data, konsep struktur dan file.										
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sejarah komputer / <i>The history of computer</i> 2. Sistem komputer / <i>Computer system</i> 3. Sistem bilangan / <i>Numerical system</i> 4. Ekspresi, operand dan operator / <i>Expression, operand, and operator</i> 5. Algoritma komputer, runtunan, pengulangan dan pemilihan / <i>computer algorithm, sequence, looping, and selecting</i> 6. Bahasa pemrograman C / <i>C programming language</i> 7. Tipe data dan struktur / <i>Data type and its structure</i> 8. <i>Array</i> 9. Pengurutan data / <i>Data Sorting</i> 10. Barisan dan deret / <i>Sequence and series</i> 										
Pustaka	Utama:										
	<p>[1]. Discovering Computers: Fundamentals, Fifth Edition (Shelly Cashman Series) by Gary B. Shelly and Misty E. Vermaat</p> <p>[2]. Fundamentals of Computer Algorithms by Ellis and Sartaj Sahni Horowitz</p>										

		[3]. Introduction to Algorithms, Second Edition by Thomas H. Cormen Programming in ANSI C by Stephen G. Kochan					
		Pendukung:					
		1.					
Team Teaching		Dr.Ir. Yoyon Kusnendar Suprpto, M.Sc., Nada Fitriyatul Hikmah, S.T., M.T., Dr. Diah Puspito Wulandari, S.T., M.Sc., Arief Kurniawan, ST,MT., Ir. Hany Boedinugroho, M.T., Susi Juniastuti, ST., M.Eng., Eko Premunanto, S.T., M.T., Dion Hayu Fandiantoro, S.T., M.Eng, Muhammad Attamimi, B.Eng., M.Eng., Ph.D.					
Matakuliah syarat							
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa memahami konsep kerja suatu sistem computer..	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	Non-tes : Tugas -1 : membuat makalah.	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. 	<ul style="list-style-type: none"> Sejarah komputer, sistem komputer, Central Processing Unit, Memory, Control Bus, Unit Input Output. 	5

2	Mahasiswa memahami konsep bilangan.	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	Non-tes : Tugas : mengerjakan soal	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • Lambang bilangan, sistem bilangan, Bilangan desimal, bilangan biner, bilangan octal,hexa desimal, konversi bilangan. 	5
3-4	Memahami konsep ekspresi, operand, operator logika, operator aritmetika.	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan fungsi operan dan operator dalam ekspresi. • Mampu menjelaskan jenis-jenis operan dan operator. • Mampu menggunakan operan dan operator dalam suatu ekspresi. 	Non-tes : Penyelesaian permasalahan	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 2x(3 x 50")] [BM : 2x(3 x 50")] [PT : 2x(3 x 50")] 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • Ekspresi , operand , operator, operator logika, operator aritmetika. 	10
5-7	Mahasiswa emahami konsep algoritma.	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu membuat algoritma dengan menggunakan runtunan, pengulangan dan pemilihan. 	Non-tes : Penyelesaian permasalahan	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3x(3 x 50")] 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • Algoritma, runtunan, pengulangan, pemilihan. 	10

		<ul style="list-style-type: none"> Membuat algoritma untuk memecahkan masalah sederhana dengan menggunakan runtunan, pengulangan dan pemelihan. 		[BM : 3x(3 x 50")] [PT : 3x(3 x 50")]			
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						20
9 - 10	Mahasiswa mampu mengkonversikan Algoritma.	<ul style="list-style-type: none"> Mampu membuat program dalam bahasa C Dapat membedakan tipe data dalam bahasa C dan menggunakannya dalam membuat suatu program. 	Non-tes : Penyelesaian permasalahan	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 2x(3 x 50")] [BM : 2x(3 x 50")] [PT : 2x(3 x 50")] 		<ul style="list-style-type: none"> Pemrograman C. Tipe data, struktur. 	10
11 - 12	Mahasiswa mampu menyelesaikan persoalan tertentu dengan menggunakan bahasa pemrograman C.	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa mampu membuat program dalam bahasa C untuk mengurutkan N buah data dengan menggunakan metode bubble sort. Mahasiswa mampu membuat program untuk menghitung berbagai macam bentuk barisan 	Non-tes : Penyelesaian permasalahan	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 2x(3 x 50")] [BM : 2x(3 x 50")] [PT : 2x(3 x 50")] Tugas-1 Case Based:		<ul style="list-style-type: none"> array 1D, array 2D, pengurutan data, barisan, deret. 	10

		<p>dengan jumlah suku tertentu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu menghitung deret sampai sejumlah suku tertentu. 		<p>Penugasan pembuatan Program Case-1</p>			
13	<p>Mahasiswa mampu membuat fungsi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui definisi fungsi, konsep akses ke fungsi dan keuntungannya. • Mampu membuat fungsi dalam bahasa C. 	<p>Non-tes : Penyelesaian permasalahan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] <p>Tugas-2</p> <p>Case Based: Penugasan pembuatan Program Case-2</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Definisi fungsi, Deklarasi fungsi, Passing parameter (by value, by reference). 	5
14	<p>Mahasiswa memahami konsep struktur/ record dan penyimpanannya dalam file.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui definisi fungsi, konsep struktur, dan konsep file. • Mampu menyimpan data ke file, dan membaca data dari file. • Mampu membuat struktur, mengakses elemen 	<p>Non-tes : Penyelesaian permasalahan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] <p>Tugas-3</p> <p>Case Based:</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Struktur (record), Penyimpanan ke file eksternal dan pembacaan file dari file eksternal, Penyimpanan dan pembacaan struktur dari file. 	5

		dari struktur, menyimpan struktur ke file, dan membaca struktur dari file.		Penugasan pembuatan Program Case-3			
15-16	EVALUASI AKHIR SEMESTER <i>FINAL-SEMESTER EXAM</i>						20
	Total bobot penilaian						100%

RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI									
Rencana Evaluasi	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 5	CPMK 6	CPMK 7	CPMK 8	Total Bobot
Evaluasi 1 Quiz-1	5%								5%
Evaluasi 2 Quiz-2		5%							5%
Evaluasi 3 Case Based: Penugasan pembuatan Program Case-1					10%				10%
Evaluasi 4 Case Based: Penugasan pembuatan Program Case-2						20%			20%
Evaluasi 5 Case Based: Penugasan pembuatan Program Case-3							10%	10%	20%
Evaluasi 6 UTS			20%						20%
Evaluasi 7 EAS				20%					20%
TOTAL	5%	5%	20%	20%	10%	20%	10%	10%	100%



Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Pengantar Teknik Elektro <i>(Introduction to electrical engineering)</i>	EE234101	Dasar Teknik Elektro	T=2	P=0	Wajib	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI	
	Dimas Anton Asfani		Dedet C. Riawan		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	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				
	CPL-8	Mampu bekerja secara efektif lintas disiplin dan budaya dengan menunjukkan sifat kepemimpinan, dan mampu mendefinisikan tujuan, rencana kerja, dan capaian				
	CPL-9	Mampu berkomunikasi secara efektif baik dalam bentuk tulisan maupun lisan				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu menjelaskan Sejarah ilmu Teknik Elektro.				
	CPMK-2	Mampu menjelaskan Rumpun Ilmu Teknik Elektro (IEEE s/d ACM)				
	CPMK-3	Mampu menjelaskan Kebutuhan kompetensi setiap rumpun Teknik Elektro				
	CPMK-4	Mampu menjelaskan Trend Teknologi setiap rumpun keilmuan Teknik Elektro				

		Matrik CPL – CPMK <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-1</th> <th>CPL-2</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-5</th> <th>CPL-6</th> <th>CPL-7</th> <th>CPL-8</th> <th>CPL-9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> </tr> </tbody> </table>								CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7	CPL-8	CPL-9	CPMK-1	√									CPMK-2								√		CPMK-3									√	CPMK-4									√
CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7	CPL-8	CPL-9																																																		
CPMK-1	√																																																										
CPMK-2								√																																																			
CPMK-3									√																																																		
CPMK-4									√																																																		
Deskripsi Singkat MK	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, teknik biomedik serta sejarah dan dampak teknologi elektro bagi peradaban. Di matakuliah ini juga dibahas trend dan potensi perkembangan keilmuan Teknik Elektro khususnya pada periode lima tahun kedepan.																																																										
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sejarah ilmu Teknik Elektro 2. Rumpun Ilmu Teknik Elektro (IEEE s/d ACM) 3. Kebutuhan kompetensi setiap rumpun <ol style="list-style-type: none"> a. Besaran Listrik dan ilustrasi nya : R, L, C, Daya, energy, cos phi, frekuensi b. Komponen elektronika c. Sejarah ilmu pengobatan dan Teknik biomedik d. Ruang lingkup Teknik biomedik e. Sejarah Komputer f. Bagian – bagian computer. Diagram Von Neuman: ADC, teknologi computer populer g. Konsep dasar control: open loop dan close loop 4. Trend Teknologi: <ol style="list-style-type: none"> a. Teknik Biomedik : contoh telemedicine, Assisted technology for health b. Trend teknologi dibidang computer c. Telkom 4.0 d. Trend Sistem tenaga listrik : Renewable energy dan Smartgrid e. Kontrol pada kendaraan listrik dan Autonomous Vehicle 																																																										

Pustaka	Utama :	<p>[1]. Stan Gibilisco, Teach Yourself Electricity and Electronics, ed. 4, McGraw-Hil, 2006. [2]. Anthonie Meijers, Philosophy of Technology and Engineering Sciences, Elsevier, 2009. [3]. Clive Maxfield dkk, Electrical Engineering, Elsevier, 2008. [4]. Don Johnson, J. D. Wise, Fundamentals of Electrical Engineering, University Press of Florida, 2009. [5]. Charles Gross, Thaddeus Roppel, Fundamentals of Electrical Engineering, Taylor and Francis, 2012.</p>					
	Pendukung :						
Dosen Pengampu	Dr. Margo Pujiantara, Tasripan MT, Dr. Ir Ari Santoso, DEA, Dr. Ir. Endroyono DEA, Dr. Devy Kuswidiastuty, Prof. M. Nuh, Prof. Yoyon Kusnendar, Mohammad Zaini ST. MT, Dr. Norma						
Matakuliah syarat	-						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu menjelaskan Sejarah ilmu Teknik Elektro.	Ketepatan dalam menjelaskan sejarah, perkembangan dan milestone keilmuan teknik elektro dan perannya pada	Kriteria : Rubrik Diskriptif Bentuk : Quiz-1	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Sejarah ilmu Teknik Elektro [Ref.1, Ref.2]	20%

		peradaban dunia					
2	Mampu menjelaskan Rumpun Ilmu Teknik Elektro (IEEE s/d ACM)	Ketepatan menjelaskan keluasan dan kedalaman rumpun ilmu teknik elektro dan integrasi diantara rumpun ilmu tersebut dalam memberikan manfaat ke masyarakat	Kriteria : Rubrik Diskriptif Bentuk : Quiz-2	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Rumpun Ilmu Teknik Elektro (IEEE s/d ACM) [Ref. 1 Ref. 2]	30%
3-7	Mampu menjelaskan Kebutuhan kompetensi setiap rumpun Teknik Elektro	Mampu menjelaskan kompetensi setiap rumpun keilmuan teknik Elektro dan hasil integrasi nya untuk teknologi yang bermanfaat bagi masyarakat.	Kriteria : Rubrik Diskriptif Bentuk : Quiz-3	Pembelajaran dalam kelas dan Kuliah Tamu (4x3x50 menit) Belajar mandiri (4x3x60 menit) Belajar terstruktur (4x3x60 menit) Case-Method: Kuliah tamu tentang kasus di industry, masyarakat, atau bisnis untuk salah satu rumpun atau kombinasi rumpun ilmu Teknik Elektro		Ilustrasi Besaran Listrik : R, L, C, Daya, energy, cos phi, frequensi Komponen elektronika Sejarah ilmu pengobatan dan Teknik biomedik Ruang lingkup Teknik biomedik Sejarah Komputer Bagian – bagian computer. Diagram Von Neuman: ADC, teknologi computer popular	

						Konsep dasar control: open loop dan close loop [Ref. 1 Ref. 2, Ref. 3, Ref. 4, Ref. 5]	
8	UTS						
9-14	Mampu menjelaskan Trend Teknologi setiap rumpun keilmuan Teknik Elektro	Mampu menjelaskan trending setiap rumpun keilmuan teknik Elektro dan hasil integrasi nya untuk teknologi yang bermanfaat bagi masyarakat dalam lima tahun terakhir dan kedepan.	Kriteria : Rubrik Deskriptif Bentuk : Tugas Team-based Project: Tugas kelompok untuk membuat resume mengenai ide atau review teknologi yang merupakan integrasi rumpun ilmu Teknik elektro untuk Masyarakat atau bisnis	Pembelajaran dalam kelas dan Kuliah Tamu (5x3x50 menit) Belajar mandiri (5x3x60 menit) Belajar terstruktur (5x3x60 menit)		Assisted technology for health Telemedicine Trend teknologi dibidang computer Telkom 4.0 Renewable energy dan Smartgrid Kontrol pada kendaraan listrik Autonomous Vehicle [Ref. 1 Ref. 2, Ref. 3, Ref. 4, Ref. 5]	
15-16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						

RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI									
Rencana Evaluasi	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 5	CPMK 6	CPMK 7	CPMK 8	Total Bobot
Evaluasi 1 Quiz-1	10%								10%
Evaluasi 2 Quiz-2		10%							10%
Evaluasi 3 Quiz-3			10%						10%
Evaluasi 4 UTS			20%						20%
Evaluasi 5 Tugas-1			20%						20%
Evaluasi 6 EAS				30%					30%
TOTAL	10%	10%	50%	30%					100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Aljabar Linier dan Variabel Kompleks	EE234102	Matematika	T=3	P=0	1	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	I Gusti Ngurah Satriyadi H.		I Gusti Ngurah Satriyadi H.		Dimas Anton Asfani	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	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				
	CPL-7	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu menggunakan aljabar linier sebagai solusi sistem persamaan linier				
	CPMK-2	Mampu menjelaskan konsep dasar matriks				
	CPMK-3	Mampu menjelaskan konsep dasar dan operasi bilangan kompleks				
CPMK-4	Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam menganalisis permasalahan teknik menggunakan konsep aljabar linier dan bilangan kompleks					

		Matrik CPL - CPMK		
		CPMK	CPL-3	CPL-7
		CPMK-1		✓
		CPMK-2		✓
		CPMK-3		✓
		CPMK-4	✓	
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini mengajarkan konsep dasar perhitungan matematika yang banyak digunakan dalam bidang ilmu teknik elektro, seperti menyelesaikan sistem persamaan linier dan penggunaan bilangan kompleks.			
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem Persamaan Linier dan Eliminasi Gauss • Determinan dan Invers Matriks, dan penyelesaian sistem persamaan linier • Nilai eigen dan vektor eigen • Vektor, operasi vektor • Divergensi, gradien, curl • Operasi bilangan kompleks • Formula euler dan fungsi hiperbolik 			
Pustaka	Utama :			
	1. Howard Anton, "Elementary Linear Algebra", 12th Ed., Wiley, 2019			
	2. Erwin Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics", 10th Ed., Wiley, 2011			
	Pendukung :			
	[1]. Ron Larson, "Elementary Linear Algebra", 8th Ed., Cengage Learning, 2017			
	[2]. Stephen Andrilli, "Elementary Linear Algebra", 5th Ed., Elsevier, 2016			
	[3]. James R. Kirkwood, "Elementary Linear Algebra", CRC Press, 2018			
	[4]. David C. Lay, "Linear Algebra and its Applications", 6th Ed., Pearson, 2021			
Dosen Pengampu	Tim Matematika Departemen Teknik Elektro			
Matakuliah Syarat	-			

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu menjelaskan konsep eliminasi Gauss	- Ketepatan menjelaskan konsep eliminasi Gauss	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Bab 1 Pustaka Utama 1	10%
2-3	Mampu menyelesaikan sistem persamaan diferensial dengan eliminasi Gauss	- Mampu menyelesaikan sistem persamaan linier dengan eliminasi Gauss	Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		Bab 1 Pustaka Utama 1	15%
4-5	Mampu menjelaskan konsep dasar matriks, invers, determinan	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar matriks	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		Bab 2 Pustaka Utama 1	10%
6-7	Mampu menyelesaikan permasalahan teknik menggunakan metode matriks seperti invers, aturan Cramer	- Mampu menyelesaikan sistem persamaan linier dengan operasi matriks	Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur		Bab 2 Pustaka Utama 1	15%

				(2x3x60 menit)		
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester					
9	Mampu menjelaskan konsep nilai eigen dan vektor eigen	- Ketepatan menjelaskan nilai eigen dan vektor eigen	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Bab 5 Pustaka Utama 1	15%
10-11	Mampu menjelaskan konsep vektor dua dimensi dan tiga dimensi	- Ketepatan menjelaskan operasi konsep vektor dua dan tiga dimensi	Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	Bab 9 Pustaka Utama 2	10%
12	Mampu menjelaskan konsep diferensial vektor sederhana: divergensi, gradien dan curl	- Ketepatan menjelaskan divergensi gradien dan curl vektor	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Bab 9 Pustaka Utama 2	10%
13-14	Mampu menjelaskan operasi bilangan kompleks, formula euler dan fungsi hiperbola	- Ketepatan menjelaskan operasi bilangan kompleks	Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	Bab 13 Pustaka Utama 2	15%
15-16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester					

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Tugas	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	10%
Kuis	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	10%
Evaluasi Tengah Semester	20%	20%			40%
Evaluasi Akhir Semester			20%	20%	40%
TOTAL	25%	25%	25%	25%	100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTE R	Tgl Penyusunan
Rangkaian Listrik 1	EE234103	Mikroelektronika dan Sistem Tertanam	T=3	P=0	1	26 Nopember 2022
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI	
	Dr. Ir. Hendra Kusuma, M.Eng.Sc.		Dr. Ir. Hendra Kusuma, M.Eng.Sc.		Dedet Candra Riawan, S.T., M.Eng., Ph.D	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-02	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Elektro, 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					
	CP MK 1	Mampu menjelaskan konsep dasar elemen rangkaian listrik (resistor, sumber arus, sumber tegangan, sumber tergantung, dan sumber bebas) serta istilah pada rangkaian listrik (node, branch, loop, dan mesh).				
	CP MK 2	Mampu menjelaskan hukum dasar yang berlaku pada rangkaian listrik seperti Hukum Ohm dan Hukum Kirchoff.				
	CP MK 3	Mampu menganalisis rangkaian listrik dengan menggunakan analisis Node dan Mesh.				
	CP MK 4	Mampu memahami dan menganalisis teori rangkaian seperti teori superposisi, transformasi sumber, rangkaian ekuivalen Thevenin, rangkaian ekuivalen Norton, serta transfer daya maksimum.				
	CP MK 5	Mampu memahami dan menganalisis Operational amplifier				
	CP MK 6	Mampu menjelaskan konsep dasar kapasitor dan inductor.				

	CP MK 7	Mampu memahami dan menganalisis konsep rangkaian orde satu: rangkaian tanpa sumber R-L dan R-C, dan tanggapan lengkap rangkaian R-L dan R-C.										
	CP MK 8	Mampu memahami dan menganalisis konsep rangkaian orde dua: rangkaian tanpa sumber R-L-C seri, dan paralel, dan tanggapan lengkap rangkaian R-L-C seri, dan paralel										
Peta CPL - CP MK		CPL 1	CPL 2	CPL 3	CPL 4	CPL 5	CPL 6	CPL 7	CPL 8	CPL 9	CPL 10	
	CP MK 1		√									
	CP MK 2		√									
	CP MK 3		√									
	CP MK 4		√									
	CP MK 5		√									
	CP MK 6		√									
	CP MK 7		√									
	CP MK 8		√									
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, Rangkaian dengan resistor atau induktor (orde satu), serta Rangkaian dengan resistor, kapasitor dan induktor (orde dua) baik seri maupun paralel.											
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konsep dasar rangkaian listrik 2. Hukum dasar rangkaian listrik 3. Metoda analisa rangkaian (analisa Node dan Mesh) 4. Teorema rangkaian 5. Operasional Amplifier 6. Kapasitor dan induktor 7. Rangkaian orde satu (RL & RC) 8. Rangkaian orde dua (RLC) 											
Pustaka	Utama:											
		<p>[1]. Charles Alexander, Matthew Sadiku, Fundamentals of Electric Circuits, 7th Ed., McGraw-Hill Education, New York, 2021, [2]. William H. Hayt, Jr., Jack E. Kemmerly, Jamie D. Phillips, Steven M. Durbin, 9th Ed., Engineering Circuit Analysis, 2019, [3]. Robert L. Boylestad, Introductory Circuit Analysis, 13th Ed. Pearson Education Limited, 2016.</p>										
	Pendukung:											

Media Pembelajaran		Perangkat lunak :		Perangkat keras :			
		LTSpice					
Team Teaching		Hendra Kusuma, Totok Mujiono, Djoko Purwanto, Astria Nur Irfansyah, Rudy Dikairono, Suwito, Fajar Budiman, Attamimi, I Made Yulistya N, Vita Lis, B, Dimas Fajar Uman, Eka Iskandar, Rachmat Setiawan, Atar Babgei					
Matakuliah syarat							
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu menjelaskan konsep dasar elemen rangkaian listrik (resistor, sumber arus, sumber tegangan, sumber tergantung, dan sumber bebas) serta istilah pada rangkaian listrik (node, branch, loop, dan mesh).	<ul style="list-style-type: none"> Ketepatan menerangkan fenomena tegangan, arus, dan resistansi. Ketepatan menjelaskan sumber arus dan sumber tegangan baik yang independen maupun yang dependen serta perbedaan diantara keduanya. Ketepatan mengidentifikasi node (titik), branch (cabang), mesh, serta loop pada suatu rangkaian listrik. 	Evaluasi 1	<p>Belajar mandiri (1x3x60 menit)</p> <p>Pembelajaran dalam kelas. (1x3x50 menit)</p> <p>Belajar terstruktur (1x3x60 menit)</p>		<ul style="list-style-type: none"> Tegangan, arus, resistansi. Sumber bebas dan tak bebas. Node, branch, mesh, loop. 	5
2	Mampu menjelaskan hukum dasar yang berlaku pada rangkaian	<ul style="list-style-type: none"> Ketepatan memahami dan menerapkan hukum ohm pada suatu rangkaian listrik. 	Evaluasi 1	<p>Belajar Mandiri (1 x 3 x 60 menit)</p> <p>Pembelajaran di Kelas</p>		<ul style="list-style-type: none"> Hukum ohm. Hukum kirchoff arus. Hukum kirchoff tegangan. 	5

	listrik seperti Hukum Ohm dan Hukum Kirchoff.	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan memahami dan menerapkan hukum kirchoff arus dan tegangan pada suatu rangkaian listrik. 		(1 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (1 x 3 x 60 menit)		
3-4	Mampu menganalisis rangkaian listrik dengan menggunakan analisis Node dan Mesh.	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan mengidentifikasi node dan supernode pada suatu rangkaian. • Ketepatan memahami dan menerapkan analisis node pada suatu rangkaian. • Ketepatan mengidentifikasi mesh dan supermesh pada suatu rangkaian. • Ketepatan memahami dan menerapkan analisis mesh pada suatu rangkaian. 	Evaluasi 1	Belajar Mandiri (2 x 3 x 60 menit) Pembelajaran di Kelas (2 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)	- Analisis Node - Analisis Mesh	15
5-6	Mampu memahami dan menganalisis teori rangkaian seperti teori superposisi, transformasi sumber, rangkaian ekuivalen Thevenin, dan Norton, serta transfer daya maksimum.	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan memahami dan menerapkan Teori Superposisi pada suatu rangkaian • Ketepatan memahami dan menerapkan Transformasi sumber pada suatu rangkaian • Ketepatan memahami dan menerapkan Rangkaian ekuivalen Thevenin dan Norton pada rangkaian kompleks • Ketepatan memahami Transfer daya maksimum 	Evaluasi 2	Belajar Mandiri (2 x 3 x 60 menit) Pembelajaran di Kelas (2 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)	- Teori Superposisi - Transformasi sumber - Rangkaian ekuivalen Thevenin - Rangkaian ekuivalen Norton - Transfer daya maksimum	20

7	Mampu memahami dan menganalisis Operational amplifier	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan memahami dan menganalisis rangkaian operational amplifier 	Evaluasi 2	<p>Belajar mandiri (1x3x60 menit)</p> <p>Pembelajaran dalam kelas. (1x3x50 menit)</p> <p>Belajar terstruktur (1x3x60 menit)</p>	- Rangkaian Operational amplifier	5
8	Evaluasi Tengah Semester					
9	Mampu menjelaskan konsep dasar kapasitor dan induktor.	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan prinsip kerja kapasitor dan model matematikanya. • Ketepatan menganalisis rangkaian kapasitor yang terhubung seri maupun paralel. • Ketepatan menjelaskan prinsip kerja Induktor dan model matematikanya. • Ketepatan menganalisis rangkaian Induktor yang terhubung seri maupun paralel. 	Evaluasi 3	<p>Belajar mandiri (1x3x60 menit)</p> <p>Pembelajaran dalam kelas. (1x3x50 menit)</p> <p>Belajar terstruktur (1x3x60 menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Kapasitor. - Induktor. - Rangkaian Kapasitor seri dan paralel. - Rangkaian Inductor seri dan paralel 	5
10-12	Mampu memahami dan menganalisis konsep rangkaian orde satu: rangkaian tanpa sumber R-L dan R-C, dan tanggapan lengkap rangkaian R-L dan R-C.	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menganalisis rangkaian R-L tanpa sumber. • Ketepatan menganalisis rangkaian R-C tanpa sumber. • Ketepatan menganalisis tanggapan sinyal unit 	Evaluasi 3	<p>Belajar Mandiri (3 x 3 x 60 menit)</p> <p>Pembelajaran di Kelas (3 x 3 x 50 menit)</p> <p>Belajar Terstruktur (3 x 3 x 60 menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Rangkaian tanpa sumber R-L, dan R-C, - Fungsi unit-step, - Tanggapan lengkap rangkaian R-L, dan R-C.. 	20

		<p>step pada rangkaian R-L dan R-C.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menganalisis tanggapan lengkap rangkaian R-L dan R-C 				
13-14	Mampu memahami dan menganalisis konsep rangkaian orde dua: rangkaian tanpa sumber R-L-C seri, dan paralel, dan tanggapan lengkap rangkaian R-L-C seri, dan paralel	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan menganalisis rangkaian RLC seri dan paralel tanpa sumber, - Ketepatan menganalisis tanggapan sinyal unit step pada rangkaian RLC seri dan paralel, - Ketepatan menganalisis tanggapan lengkap rangkaian RLC seri dan paralel. 	Evaluasi 4	<p>Belajar Mandiri (2 x 3 x 60 menit)</p> <p>Pembelajaran di Kelas (2 x 3 x 50 menit)</p> <p>Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Rangkaian tanpa sumber RLC seri dan paralel, - Tanggapan lengkap rangkaian RLC seri, dan paralel. 	25
15-16	Evaluasi Akhir Semester					
Total						100

RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI

Rencana Evaluasi	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 5	CPMK 6	CPMK 7	CPMK 8	Total Bobot
Evaluasi 1	5%	5%	15%						25%
Evaluasi 2				20%	5%				25%
Evaluasi 3						5%	20%		25%
Evaluasi 4								25%	25%
TOTAL	20%	20%	40%	20%					100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Persamaan Diferensial	EE234201	Matematika	T=3	P=0	2	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI	
	I Gusti Ngurah Satriyadi H.		I Gusti Ngurah Satriyadi H.		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Elektro, 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				
	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				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu menyelesaikan persamaan diferensial biasa				
	CPMK-2	Mampu menyelesaikan sistem persamaan diferensial				
	CPMK-3	Mampu menjelaskan deret Fourier sebagai penyelesaian persamaan diferensial parsial				
CPMK-4	Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam menganalisis permasalahan teknik seperti rangkaian listrik sederhana orde 1 dan orde 2					

		Matrik CPL - CPMK <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-7</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table>			CPMK	CPL-3	CPL-7	CPMK-1		✓	CPMK-2		✓	CPMK-3		✓	CPMK-4	✓	
CPMK	CPL-3	CPL-7																	
CPMK-1		✓																	
CPMK-2		✓																	
CPMK-3		✓																	
CPMK-4	✓																		
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini mengajarkan konsep dasar perhitungan matematika yang banyak digunakan dalam bidang ilmu teknik elektro. Pokok bahasan meliputi penyelesaian persamaan diferensial biasa, sistem persamaan diferensial dan persamaan diferensial parsial. dan deret Fourier.																		
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Persamaan Diferensial Biasa (PD Orde 1, PD Orde 2, PD Orde Tinggi) • Sistem Persamaan Diferensial • Deret Fourier • PD Parsial 																		
Pustaka	Utama :	[1]. Erwin Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics", 10th Ed., Wiley, 2011																	
	Pendukung :	[1]. Dennis G. Zill, "Advanced Engineering Mathematics", 6th Ed., Jones & Bartlett, 2018 [2]. Merle C. Potter, "Advanced Engineering Mathematics", 4th Ed., Springer, 2019																	
Dosen Pengampu	Tim Matematika Departemen Teknik Elektro																		
Matakuliah Syarat	-																		

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu menjelaskan Penyelesaian PD Orde 1	- Ketepatan menjelaskan penyelesaian persamaan diferensial biasa orde 1	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Bab 1 Pustaka Utama 1	10%
2-4	Mampu menjelaskan Penyelesaian PD Orde 2 dan banyak	- Ketepatan menjelaskan penyelesaian PD orde 2 - Ketepatan menjelaskan penyelesaian PD orde banyak	Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit) Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar terstruktur (3x3x60 menit)		Bab 2 Pustaka Utama 1 Bab 3 Pustaka Utama 1	15%
5-6	Mampu menjelaskan Penyelesaian Sistem Persamaan Diferensial	- Ketepatan menjelaskan penyelesaian sistem PD	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		Bab 4 Pustaka Utama 1	15%
7	Mampu menyelesaikan persamaan diferensial dalam bidang teknik elektro	- Mampu menyelesaikan rangkaian listrik orde 1 dan orde 2	Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur		Bab 2 Pustaka Utama 1	10%

				(1x3x60 menit)		
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester					
9-11	Mampu menjelaskan konsep Deret Fourier	- Ketepatan menjelaskan nilai eigen dan vektor eigen	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit) Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar terstruktur (3x3x60 menit)	Bab 11 Pustaka Utama 1	25%
12-14	Mampu menjelaskan Penyelesaian Persamaan Diferensial Parsial	- Ketepatan menjelaskan penyelesaian PD Parsial	Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit) Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar terstruktur (3x3x60 menit)	Bab 12 Pustaka Utama 2	25%
15-16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester					

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Tugas	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	10%
Kuis	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	10%
Evaluasi Tengah Semester	20%	20%			40%
Evaluasi Akhir Semester			20%	20%	40%
TOTAL	25%	25%	25%	25%	100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTE R	Tgl Penyusunan
Rangkaian Listrik 2	EE234202	Mikroelektronika dan Sistem Tertanam	T=3	P=0	2	26 Nopember 2022
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI	
	Dr. Ir. Hendra Kusuma, M.Eng.Sc.		Dr. Ir. Hendra Kusuma, M.Eng.Sc.		Dr. Dedet	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-02	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Elektro, 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				
	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 komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) - Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK					
	CP MK 1	Mampu menjelaskan fungsi sinusoida sebagai tegangan sumber eksitasi rangkaian listrik dan konsep phasor sebagai alat bantu menyelesaikan persamaan differensial,				
	CP MK 2	Mampu menganalisis rangkaian listrik dengan menggunakan Phasor untuk menentukan tanggapan Steady state, dengan berbagai metoda analisa rangkaian,				
	CP MK 3	Mampu menganalisis daya listrik AC, yaitu daya kompleks, daya semu, dan daya nyata serta factor daya				
	CP MK 4	Mampu menerapkan power factor corrector untuk meningkatkan faktor daya rangkaian				

	CP MK 5	Mampu menjelaskan prinsip kerja dan menganalisis rangkaian listrik 3 fasa,										
	CP MK 6	Mampu menjelaskan dan menganalisis daya listrik 3 fasa pada sistem seimbang dan tak seimbang										
	CP MK 7	Mampu menjelaskan prinsip kerja dan menganalisis rangkaian induktansi gandeng khususnya pada transformator baik ideal maupun tidak,										
	CP MK 8	Mampu menganalisis tanggapan frekuensi pada rangkaian filter pasif dan aktif										
Peta CPL – CP MK		CPL 1	CPL 2	CPL 3	CPL 4	CPL 5	CPL 6	CPL 7	CPL 8	CPL 9	CPL 10	
	CP MK 1		√									
	CP MK 2		√									
	CP MK 3		√									
	CP MK 4		√									
	CP MK 5		√									
	CP MK 6			√								
	CP MK 7		√									
	CP MK 8			√								
Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah Rangkaian Listrik II membahas tentang Arus, Tegangan dan Daya Listrik AC, Fungsi Sinusoida, Konsep Phasor, Analisa Steady State Sinusoida, Teorema Thevenin dan Norton, Daya AC sesaat dan Daya AC Rata-rata, Perpindahan daya maksimum, Faktor Daya, Daya Kompleks, Koreksi Faktor Daya, Rangkaian AC 3 Fasa, Pengukuran Daya 3 Fasa. Sistem Listrik 3 Fasa seimbang dan tak seimbang, pengukuran Daya Listrik 3 Fasa, rangkaian induktansi gandeng, trafo Linier dan Ideal, dan trafo auto ideal.											
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fungsi Sinusoida 2. Konsep Phasor 3. Analisa Steady State 4. Analisis Daya Listrik AC 5. Rangkaian listrik 3 Fasa 6. Rangkaian gandeng magnetik (transformator) 7. Tanggapan Frekuensi 											
Pustaka	Utama:											
	[1].	Charles Alexander, Matthew Sadiku, Fundamentals of Electric Circuits, 7th Ed., McGraw-Hill Education, New York, 2021,										
	[2].	William H. Hayt, Jr., Jack E. Kemmerly, Jamie D. Phillips, Steven M. Durbin, 9th Ed., Engineering Circuit Analysis, 2019,										
	[3].	J. David Irwin, R. Mark Nelms, Basic Engineering Circuit Analysis, 11th Ed. John Wiley & Sons, USA, 2015.										
	Pendukung											
	:											

Media Pembelajaran		Perangkat lunak :		Perangkat keras :			
		LTSpice					
Team Teaching		Hendra Kusuma, Totok Mujiono, Djoko Purwanto, Astria Nur Irfansyah, Rudy Dikairono, Suwito, Fajar Budiman, I Made Yulistya N, Vita Lystianingrum, Dimas Fajar Uman.					
Matakuliah syarat							
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu menjelaskan fungsi sinusoida sebagai tegangan sumber eksitasi rangkaian listrik dan konsep phasor sebagai alat bantu menyelesaikan persamaan differensial,	<ul style="list-style-type: none"> Ketepatan menjelaskan karakteristik fungsi sinusoida Ketepatan menjelaskan bilangan kompleks serta representasi bilangan kompleks Ketepatan menjelaskan operasi aljabar kompleks 	Evaluasi 1	<p>Belajar mandiri (1x3x60 menit)</p> <p>Pembelajaran dalam kelas. (1x3x50 menit)</p> <p>Belajar terstruktur (1x3x60 menit)</p>		<ul style="list-style-type: none"> Karakteristik dan representasi fungsi Sinusoida Introduksi bilangan kompleks dan representasinya Introduksi Aljabar kompleks 	5
2-4	Mampu menganalisis rangkaian listrik dengan menggunakan Phasor untuk menentukan tanggapan Steady state, dengan berbagai metoda analisa rangkaian,	<ul style="list-style-type: none"> Ketepatan menjelaskan konsep phasor untuk menentukan besar arus dan tegangan pada rangkaian RLC single loop dengan eksitasi sinusoida Ketepatan menerapkan phasor untuk merepresentasi impedansi 	Evaluasi 1	<p>Belajar Mandiri (3 x 3 x 60 menit)</p> <p>Pembelajaran di Kelas (3 x 3 x 50 menit)</p> <p>Belajar Terstruktur (3 x 3 x 60 menit)</p>		<ul style="list-style-type: none"> Introduksi Phasor sebagai alat bantu penyelesaian model matematika rangkaian listrik AC Representasi Phasor untuk elemen rangkaian dan impedansi Analisa steady state Node dan Loop dalam domain frekuensi (phasor) 	25

		<p>L, dan C</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan mentransformasi representasi rangkaian listrik dari domain waktu ke domain frekuensi (phasor) dan sebaliknya 			<ul style="list-style-type: none"> - Analisa steady state dengan transformasi sumber dan Superposisi dalam domain frekuensi (phasor) - Analisa Rangkaian Ekuivalen Thevenin dan Norton dalam domain frekuensi (phasor) 	
5-6	Mampu menganalisis daya listrik AC, yaitu daya kompleks, daya semu, dan daya nyata serta factor daya	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menentukan besar daya AC sesaat dan daya AC rata-rata • Ketepatan menganalisis dan menentukan perpindahan daya maksimum pada rangkaian listrik AC, • Ketepatan menganalisis dan menentukan daya kompleks pada rangkaian listrik AC serta memahami kekekalan daya pada suatu rangkaian listrik 	Evaluasi 2	<p>Belajar Mandiri (2 x 3 x 60 menit)</p> <p>Pembelajaran di Kelas (2 x 3 x 50 menit)</p> <p>Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Analisa perhitungan daya sesaat dan daya rata-rata AC - Analisa perpindahan daya maksimum dan harga efektif (RMS) besaran listrik - Analisa daya kompleks dan kekekalan daya 	10
7	Mampu menerapkan power factor corrector untuk meningkatkan faktor daya rangkaian	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menganalisis dan menentukan besar faktor daya dan bagaimana meningkatkan besar factor daya • Ketepatan menjelaskan transfer daya maksimum 	Evaluasi 2	<p>Belajar Mandiri (1 x 3 x 60 menit)</p> <p>Pembelajaran di Kelas (1 x 3 x 50 menit)</p> <p>Belajar Terstruktur (1 x 3 x 60 menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Analisa faktor daya dan teknik perbaikan faktor 	10
8	Evaluasi Tengah Semester					
9	Mampu menjelaskan prinsip kerja dan	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menganalisis dan memahami tegangan 3 fasa seimbang dan koneksi Y Δ baik koneksi 	Evaluasi 3	<p>Belajar mandiri (1x3x60 menit)</p> <p>Pembelajaran dalam kelas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Introduksi dan Analisa sumber tegangan 3 fasa seimbang dengan topologi Y dan Δ 	5

	menganalisis rangkaian listrik 3 fasa	Y-Y, Y- Δ , Δ - Δ , maupun Δ -Y.		(1x3x50 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		
10	Mampu menjelaskan dan menganalisis daya listrik 3 fasa pada sistem seimbang dan tak seimbang	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menganalisis daya pada sistem 3 fasa seimbang, serta sistem 3 fasa tak seimbang • Ketepatan menjelaskan dan memahami pengukuran daya pada sistem 3 fasa 	Evaluasi 3	Belajar mandiri (1x3x60 menit) Pembelajaran dalam kelas. (1x3x50 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	<ul style="list-style-type: none"> - Analisa Daya listrik pada sistem 3 fasa seimbang dan tak seimbang - Analisa pengukuran daya listrik 3 fasa 	10
11-13	Mampu menjelaskan prinsip kerja dan menganalisis rangkaian induktansi gandeng khususnya pada transformator dan auto transformator ideal,	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan prinsip kerja Induktansi bersama (Mutual Inductance) • Ketepatan menganalisis Energi listrik pada rangkaian induktansi gandeng dan trafo linier • Ketepatan menganalisis rangkaian trafo ideal, dan auto trafo ideal 	Evaluasi 4	Belajar Mandiri (3 x 3 x 60 menit) Pembelajaran di Kelas (3 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (3 x 3 x 60 menit)	<ul style="list-style-type: none"> - Introduksi dan Analisa Induktansi bersama - Analisa Energi listrik pada rangkaian gandeng dan trafo linier - Analisa trafo ideal dan Auto trafo ideal 	25
14	Mampu menganalisis tanggapan frekuensi pada rangkaian filter pasif dan aktif	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menganalisis tanggapan frekuensi pada rangkaian filter pasif dan aktif 	Evaluasi 4	Belajar Mandiri (1 x 3 x 60 menit) Pembelajaran di Kelas (1 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (1 x 3 x 60 menit)	<ul style="list-style-type: none"> - Skala decibel 	10
15- 16	Evaluasi Akhir Semester					
Total						100

RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI

Rencana Evaluasi	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 5	CPMK 6	CPMK 7	CPMK 8	Total Bobot
Evaluasi 1	5%	25%							30%
Evaluasi 2			10%	10%					20%
Evaluasi 3					5%	10%			15%
Evaluasi 4							25%	10%	35%
TOTAL	5%	25%	10%	10%	5%	10%	25%	10%	100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Matematika Diskrit	EE234301	Matematika	T=3	P=0	3	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	I Gusti Ngurah Satriyadi H.		I Gusti Ngurah Satriyadi H.		Dimas Anton Asfani	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Elektro, 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				
	CPL-7	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu menjelaskan himpunan dan operasinya				
	CPMK-2	Mampu menjelaskan logika				
	CPMK-3	Mampu menjelaskan fungsi dan relasi				
	CPMK-4	Mampu menjelaskan graf dan tree				

		Matrik CPL - CPMK		
		CPMK	CPL-3	CPL-7
		CPMK-1		√
		CPMK-2	√	
		CPMK-3		√
		CPMK-4	√	
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini mengajarkan konsep dasar perhitungan matematika diskrit yang banyak digunakan dalam bidang ilmu teknik elektro. Pokok bahasan meliputi penyelesaian himpunan, logika, fungsi, relasi, counting, graf, tree dan network.			
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Himpunan • Logic • Fungsi • Relasi • Counting • Graf, Tree, Network 			
Pustaka	Utama :			
		[1]. Kenneth H. Rosen, "Discrete Mathematics and Its Applications", 8th Ed., McGraw-Hill, 2019		
	Pendukung :			
		[1]. Susanna S.Epp, "Discrete Mathematics with Applications", 4th Ed., Cengage Learning, 2011 [2]. Seymour Lipschutz. "Schaum's Outlines Discrete Mathematics", 3rd Ed., McGraw-Hill, 2007		
Dosen Pengampu	Tim Matematika Departemen Teknik Elektro			
Matakuliah Syarat	Aljabar Linier dan Variabel Kompleks			

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu menjelaskan konsep dasar Logika	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar logika	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Bab 1 Pustaka Utama 1	10%
2-4	Mampu menjelaskan konsep dasar Himpunan dan Fungsi	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar himpunan dan fungsi	Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit) Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar terstruktur (3x3x60 menit)		Bab 2 Pustaka Utama 1	15%
5-7	Mampu menjelaskan konsep dasar Relasi	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar relasi	Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit) Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar terstruktur (3x3x60 menit)		Bab 9 Pustaka Utama 1	25%
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						
9-11	Mampu menjelaskan konsep dasar Graf		Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit) Belajar mandiri (3x3x60 menit)		Bab 10 Pustaka Utama 1	25%

				Belajar terstruktur (3x3x60 menit)		
12-13	Mampu menjelaskan konsep dasar Tree		Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	Bab 11 Pustaka Utama 1	15%
14	Mampu menyelesaikan permasalahan dalam teknik Elektro menggunakan konsep graf dan tree		Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Bab 10 dan 11 Pustaka Utama 1	10%
15-16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester					

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Tugas	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	10%
Kuis	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	10%
Evaluasi Tengah Semester	20%	20%			40%
Evaluasi Akhir Semester			20%	20%	40%
TOTAL	25%	25%	25%	25%	100%



Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
Probabilitas dan Statistik	EE234302		T=2 P=0	3	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI
	Trihastuti Agustinah				Dedet C. Riawan
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro			
	CPL-7	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal			
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)				
	CPMK-1	Mampu menghitung probabilitas event untuk event bersyarat dan independent			
	CPMK-2	Mampu menghitung probabilitas dan moment (mean, varians, korelasi dan kovarians) untuk variabel acak diskrit dan kontinu			
	CPMK-3	Mampu membuat deskripsi data secara numerik dan visual			
	CPMK-4	Mampu menghitung estimasi parameter model			
	CPMK-5	Mampu memformulasi dan menyelesaikan uji hipotesis			
CPMK-6	Mampu membangun model dengan regresi linier				
	Matrik CPL - CPMK				
	CPMK	CPL-6	CPL-7		

		CPMK-1	√		
		CPMK-2	√		
		CPMK-3		√	
		CPMK-4		√	
		CPMK-5	√		
		CPMK-6	√		
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah Probabilitas dan Statistik mempelajari konsep dasar dan teknis tentang probabilitas dan statistik yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang muncul dalam praktek terkait bidang teknik elektro. Materi terkait probabilitas meliputi konsep probabilitas, variabel acak diskrit dan kontinu beserta penghitungan moment dari variabel-variabel acak tersebut. Sedangkan materi terkait statistik meliputi deskriptif, estimasi parameter, testing hipotesis dan regresi linier sederhana.				
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Probability 2. Discrete Random Variables 3. Continuous Random Variables 4. Joint Probability Distributions 5. Descriptive Statistics 6. Parameters Estimation 7. Tests of Hypotheses 8. Linear Regression 				
Pustaka	Utama :				
		[1]. Douglas C. Montgomery and George C. Runger, Applied Statistics and Probability for Engineers, 7th Edition, John Wiley & Sons Inc., 2018			
		[2]. Alberto Leon-Garcia, Probability, Statistics, and Random Processes For Electrical Engineering, 3rd Edition, Pearson Prentice Hall, 2007.			
	Pendukung :				
Dosen Pengampu	I Made Yulistya Negara, Vita Lystianingrum, Yusuf Bilfaqih, Zulkifli Hidayat, Mochammad Sahal, I Gusti Ngurah Satriyadi, Hendra Kusuma				
Matakuliah syarat	Kalkulus 2				

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-2	CPMK-1 Probabilitas (Probability)	Ketepatan penghitungan probabilitas event bersyarat dan independen	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk: Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		Sample spaces and Events Counting Techniques Axiom of Probability and Rules Conditional Probability Baye's Theorem Independence Events [Ref. 1, Chapter 2] [Ref. 2, Chapter 2]	10
3-4	CPMK-2 Discrete Random Variables (Discrete RVs)	Ketepatan penghitungan nilai probabilitas, mean dan varians dari variabel acak diskrit	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk: Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		Probability Distributions, Probability Mass Functions, and Cumulative Distribution Function (CDF) Moments of Discrete RVs Discrete Function of Probability (Uniform,	15

						Binomial, Geometric and Poisson) [Ref. 1, Chapter 3] [Ref. 2, Chapter 3]	
5-6	CPMK-2 Continuous Random Variables (Continuous RVs)	Ketepatan penghitungan nilai probabilitas, mean dan varians dari variabel acak kontinu	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk: Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		Probability Distributions, Probability Density Functions, and CDF Moments of Continuous RVs Continuous Functions of Probability (Exponential, Weibull, Normal) [Ref 1, Chapter 4] [Ref. 2, Chapter 5]	15
7	CPMK-2 Joint Probability Distributions	Ketepatan penghitungan korelasi dan kovarians dari variabel acak	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk: Quiz	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)		Joint PDF, Joint PMF, Conditional Probability and Independence, Joint Moments of RVs (Covariance and Correlation) [Ref 1, Chapter 5] [Ref. 2, Chapter 55]	10
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						
9	CPMK-3 Descriptive Statistics	Ketepatan menghitung informasi	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>)	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri		Numerical Summaries of Data, Frequency Distributions and	10

		numerik dari data Ketepatan membuat plot data	Bentuk: Tugas penghitungan dan analisis	(1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)		Histograms, Time Sequence Plots. Scatter Diagrams [Ref 1, Chapter 6]	
10-11	CPMK-4 Parameters Estimation	Ketepatan konstruksi model berbasis data berdistribusi Normal	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk: Tugas penghitungan dan analisis	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)		Point Estimation, Sampling Distributions and the Central Limit Theorem, Mean Squared Error, Method of Point Estimation [Ref. 1, Chapter 7] [Ref. 2, Chapter 8]	15
12-13	CPMK-5 Tests of Hypotheses	Ketepatan formulasi dan penyelesaian uji hipotesis	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk: Tugas penghitungan dan analisis	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		Hypothesis Testing, Test on the Mean and Variance of Normal Distribution [Ref. 1, Chapter 9] [Ref. 2, Chapter 8]	15
14	CPMK-6 Linear Regression	Ketepatan formulasi model regresi linier dan uji hipotesis	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk:	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur		Simple Linear Regression, Hypothesis Tests in Simple Linear Regression [Ref. 1, Chapter 11]	10

			Tugas penghitungan dan analisis	(1x2x60 menit)			
--	--	--	---------------------------------	----------------	--	--	--

15-16 Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6	Total
Quiz Probabilitas	5	10					15
Ujian Tengah Semester	5	30					35
Tugas Statistik			5	5	5	5	20
Ujian Akhir Semester			7	10	10	8	30
TOTAL	10	40	10	15	15	10	100



Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Elektromagnetika	EE234303	Basic Electrical Engineering	T=3	P=0	1	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-7	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	CPL9	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu memahami dan menjelaskan konsep Vektor dalam penyelesaian persoalan medan , Hukum Coulomb, dan Intensitas Medan Listrik				
	CPMK-2	Mampu memahami dan menjelaskan konsep Kerapatan Fluks Listrik, Hukum Gauss dan Divergensi				
	CPMK-3	Mampu memahami dan menjelaskan konsep Energi dan Potensial				
	CPMK-4	Mampu memahami dan menjelaskan konsep Konduktor, Dielektrikum, dan Kapasitansi serta peran praktis dalam keteknikoelektron				
	CPMK-5	Mampu memahami dan menjelaskan konsep medan magnet statis				
CPMK-6	Mampu memahami medan Magnet Statis bahan dan Gaya Magnet, Induktansi					
CPMK-7	Mampu memahami medan yang berubah terhadap waktu, Teorema Maxwell					
Matrik CPL - CPMK						

		<table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-2</th> <th>CPL-7</th> </tr> </thead> <tbody> <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> <tr> <td>CPMK-6</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-7</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	CPL-2	CPL-7	CPMK-1	√	√	CPMK-2	√	√	CPMK-3	√	√	CPMK-4	√	√	CPMK-5	√	√	CPMK-6	√	√	CPMK-7	√	√
CPMK	CPL-2	CPL-7																								
CPMK-1	√	√																								
CPMK-2	√	√																								
CPMK-3	√	√																								
CPMK-4	√	√																								
CPMK-5	√	√																								
CPMK-6	√	√																								
CPMK-7	√	√																								
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah Medan Elektromagnetik merupakan mata kuliah yang membahas teori dasar medan elektromagnetik serta aplikasinya pada teori bahan konduktor, semionduktor dan kapasitor. Selain itu, Mata kuliah ini memberikan pengetahuan mengenai konsep medan elektromagnetik yang tetap dan berubah terhadap waktu serta penerapannya dalam komponen maupun mesin listrik. Juga membahas medan magnet statis, medan dinamis dan aplikasinya.																									
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1) Vektor, Hukum Coulomb, dan Intensitas Medan Listrik 2) Kerapatan Fluks Listrik, Hukum Gauss, dan Divergensi 3) Energi dan Potensial 4) Konduktor, Dielektrikum, dan Kapasitansi 5) Medan Magnet Statis 6) Bahan & Gaya Magnet, Induktansi 7) Medan yang berubah terhadap waktu dan Persamaan Maxwell 																									
Pustaka	Utama :																									
		[1].William H. Hayt, Jr. . John A. Buck, 8 th Edition of Engineering Electromagnetics, McGraw-Hill, 2010																								
	Pendukung :																									

	[1]. Joseph Edminister, Schaum's Outline of Electromagnetics Schaum's Outline of Electromagnetics, 2013						
Dosen Pengampu	Team pengampu Prodi Teknik Elektro						
Matakuliah syarat	Fisika 2						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-2	Mampu memahami dan menjelaskan konsep Vektor dalam penyelesaian persoalan medan, Hukum Coulomb, dan Intensitas Medan Listrik menguasai konsep dasar Vektor dalam bidang koordinat, Hukum Coulomb dan Intensitas Medan Listrik	<ol style="list-style-type: none"> Mampu mengaplikasikan konsep dasar vektor dan bidang koordinat dalam teori medan elektromagnet Mampu memahami Hukum Coulomb Mampu menghitung Intensitas Medan Listrik 	Tugas Individu 1: Latihan Soal	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		<ol style="list-style-type: none"> Konsep dasar Vektor dalam bidang koordinat, Hukum Coulomb Intensitas Medan Listrik [Bab 1 dan 2 Pustaka Utama]	15
3-4	Menguasai konsep dasar Kerapatan Fluks Listrik,	<ol style="list-style-type: none"> Mampu menghitung 	Quiz 1	Pembelajaran dalam kelas		<ol style="list-style-type: none"> Kerapatan Fluks Listrik 	10

	Hukum Gauss, dan penggunaan divergensi	<p>kerapatan fluks listrik</p> <p>2. Mampu memahami konsep Hukum Gauss dan penerapannya</p> <p>3. Mampu mengaplikasikan teorema divergensi dalam perhitungan kerapatan fluks listrik</p>		<p>(2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)</p>		<p>2. Hukum Gauss 3. Divergensi [Bab 3 Pustaka Utama]</p>	
5-6	Mampu memahami dan menjelaskan konsep Energi dan Potensial	<p>1. Mampu menghitung energi dalam permasalahan medan elektromagnet</p> <p>2. Mampu menghitung potensial dan beda potensial</p> <p>3. Mampu mengaplikasikan teorema gradient</p>	<p>Tugas Individu 2: Latihan Soal</p>	<p>Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)</p>		<p>Konsep dasar Energi dan Potensial Listrik</p> <p>[Bab 4 Pustaka Utama]</p>	10

		dalam perhitungan potensial listrik					
7-8	Menguasai konsep dasar Konduktor, Dielektrikum, dan Kapasitor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu menjelaskan definisi arus listrik 2. Mampu menghitung medan listrik di perbatasan bahan konduktor dan dielektrikum 3. Mampu menghitung nilai kapasitansi dari beberapa tipe kapasitor 	ETS pada minggu ke 8	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		Konsep dasar Konduktor, Dielektrikum, dan Kapasitor [Bab 5 Pustaka Utama]	15
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						
9-10	Mampu memahami dan menjelaskan konsep medan magnet statis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu memahami Hukum Bio-Savart, Teorema Stookes, dan Hukum Medan Magnet Tetap 		Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		Medan Magnet Statis [Bab 8 Pustaka Utama]	15

		<ol style="list-style-type: none"> 2. Mampu menggunakan Hukum Bio-Savart, Curl, dan Hukum Medan Magnet Tetap 3. Mampu menghitung Fluks magnet dan Potensial Magnetik 					
11-13	Menguasai konsep Gaya Magnet, Material dan Induktansi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu menghitung gaya pada muatan, elemen arus, rangkaian tertutup 2. Mengetahui sifat-sifat alami bahan magnet 3. Mampu menghitung sistem rangkaian magnetik 	Tugas Individu: Latihan Soal	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit) Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar terstruktur (3x3x60 menit)		<ol style="list-style-type: none"> 1. Gaya Magnet, 2. Material Magnet 3. Induktansi <p>[Bab 9 Pustaka Utama]</p>	25
14	Mampu memahami medan yang berubah	Mampu menggunakan hukum Faraday		Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit)		<ol style="list-style-type: none"> 1. Medan yang berubah terhadap waktu 	10

	terhadap waktu, Teorema Maxwell Menguasai konsep medan yang berubah terhadap waktu dan persamaan Maxwell	Memahami hubungan antara empat persamaan Maxwell dalam medan dinamis		Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		2. Persamaan Maxwell [Bab 10 Pustaka Utama]	
--	---	--	--	--	--	---	--

15-16 Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6	CPMK-7	Total
Tugas	2,5		2,5		5	5		15
Kuis	2,5	2,5						5
Evaluasi Tengah Semester	10	10	10	10				40
Evaluasi Akhir Semester					15	15	10	40
TOTAL	15	12,5	12,5	10	20	20	10	100



Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Pengukuran Besaran Listrik (<i>Electrical Measurement</i>)	EE234304		T=2	P=0	3	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS Vita Lystianingrum		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Elektro, 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				
	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				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Memahami dan mampu mengaplikasikan teori terkait pengukuran besaran listrik.				
	CPMK-2	Memahami dan mampu mengaplikasikan materi terkait alat ukur analog, alat ukur digital, dan osiloskop.				
CPMK-3	Memahami dan mampu mengaplikasikan materi terkait pengukuran tegangan, arus, dan impedansi.					
CPMK-4	Memahami dan mampu mengaplikasikan materi terkait pengukuran daya dan energi.					

		Matrik CPL - CPMK		
		CPMK	CPL-2	CPL-3
		CPMK-1	√	
		CPMK-2	√	
		CPMK-3		√
		CPMK-4		√
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini membahas mengenai teori pengukuran, cara kerja dan penggunaan alat ukur analog, alat ukur digital, dan osiloskop. Mata kuliah ini juga membahas mengenai pengukuran besaran-besaran listrik meliputi tegangan, arus, impedansi, daya, dan energi.			
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendahuluan dan teori pengukuran (Metode pengukuran dan alat ukur serta sensitivitas, akurasi, presisi, dan range alat ukur; Error dalam pengukuran). 2. Cara kerja dan penggunaan alat ukur analog, alat ukur digital, osiloskop. 3. Pengukuran tegangan: meter analog, meter digital, osiloskop, transformator tegangan (PT). 4. Pengukuran arus: meter analog, sensor hall effect, transformator arus (CT), clamp. 5. Pengukuran impedansi: metode Volt Amper, metode jembatan, LCR meter, tahanan isolasi. 6. Pengukuran daya: daya satu fasa, daya tiga fasa, kualitas daya. 7. Pengukuran energi. 			
Pustaka	Utama :			
		<p>[1]. Instrumentation and Measurement in Electrical Engineering by Roman Malaric.</p> <p>[2]. 2. Electrical and Electronics Measurements and Instrumentation by Prithwiraj Purkait, Budhaditya Biswas, Santanu Das, Chiranjib Koley.</p>		
	Pendukung :			
Dosen Pengampu	Team teaching.			
Matakuliah syarat	Rangkaian Listrik			

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-2	Memahami dan mampu mengaplikasikan teori terkait pengukuran besaran listrik.	Ketepatan pengetahuan terkait teori dasar pengukuran besaran listrik	Tugas 1 atau Kuis 1	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit) Diskusi		Metode pengukuran dan alat ukur serta sensitivitas, akurasi, presisi, dan range alat ukur; Error dalam pengukuran).	
3-4	Memahami dan mampu mengaplikasikan materi terkait alat ukur analog, alat ukur digital, dan osiloskop.	Ketepatan pengetahuan terkait cara kerja dan penggunaan alat ukur analog, alat ukur digital, dan osiloskop.		Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit) Diskusi		Cara kerja dan penggunaan alat ukur analog dan alat ukur digital.	
5-6			Evaluasi Tengah Semester	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri		Cara kerja dan penggunaan osiloskop.	

				(2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit) Diskusi			
7-8	Memahami dan mampu mengaplikasikan materi terkait pengukuran tegangan, arus, dan impedansi.	Ketepatan pengetahuan terkait pengukuran tegangan, arus, dan impedansi.		Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit) Diskusi		Materi pengukuran tegangan: meter analog, meter digital, osiloskop, transformator tegangan (PT). Materi pengukuran arus: meter analog, sensor hall effect, transformator arus (CT), clamp.	
9-10			Tugas 2 atau Kuis 2	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit) Diskusi		Materi pengukuran impedansi: metode Volt Amper, metode jembatan, LCR meter, tahanan isolasi.	
11-12	Memahami dan mampu mengaplikasikan materi	Ketepatan pengetahuan		Pembelajaran dalam kelas		Materi pengukuran daya: daya satu fasa,	

	terkait pengukuran daya dan energi.	terkait pengukuran daya dan energi.		(2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit) Diskusi		daya tiga fasa, kualitas daya.	
13-14				Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit) Diskusi		Materi pengukuran energi.	

15-16 Evaluasi Akhir Semester

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Evaluasi 1: Tugas 1 atau Kuis 1	25%				25%
Evaluasi 2: Evaluasi Tengah Semester		25%			25%
Evaluasi 3: Tugas 2 atau Kuis 2			25%		25%

Evaluasi 4: Evaluasi Akhir Semester				25%	25%
TOTAL	25%	25%	25%	25%	100%



Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Sinyal dan Sistem <i>(Signal and System)</i>	EE234305	Teknik Sistem dan Sibernetika	T=3	P=0	1	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS Mohamad Abdul Hady		Koordinator RMK Yusuf Bilfaqih		Ketua PRODI Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	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				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu memahami konsep dan representasi sinyal dan sistem.				
	CPMK-2	Mampu menguasai konsep sistem Linear Time-invariant (LTI) dalam ranah waktu kontinu dan diskrit.				
	CPMK-3	Mampu memformulasikan deret Fourier waktu kontinu dan diskrit.				
	CPMK-4	Mampu melakukan analisis sinyal dan sistem menggunakan transformasi Fourier waktu kontinu dan diskrit, Laplace, dan Z				

	Matrik CPL - CPMK		
	CPMK	CPL-3	CPL-6
	CPMK-1	Ö	
	CPMK-2	Ö	
	CPMK-3		Ö
	CPMK-4		Ö
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah Sinyal dan Sistem membahas tentang representasi sinyal dan sistem, konsep sistem Linear Time-Invariant (LTI) waktu kontinu, deret Fourier sinyal waktu kontinu, transformasi Fourier waktu kontinu dan aplikasinya, transformasi Laplace dan aplikasinya, konsep sistem LTI waktu diskrit, deret Fourier sinyal waktu diskrit, transformasi Fourier waktu diskrit dan transformasi z.		
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1) Konsep dan Representasi Sinyal dan Sistem 2) Sistem LTI Waktu Kontinu dan Diskrit 3) Deret Fourier Waktu Kontinu dan Diskrit 4) Transformasi Fourier Waktu Kontinu dan Diskrit 5) Transformasi Laplace 6) Transformasi Z 		
Pustaka	<p>Utama :</p> <p>[1] Fatoni, Ali. "Diktat Sistem Linear"</p> <p>Pendukung :</p> <p>[2] S.Soliman, Samir and D.Srinath,M. : "Continous and Discrete Signal and Systems", Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 1990.</p> <p>[3] V. Oppenheim, A and T. Young, Ian : "Signal and Systems", Prentice-Hall of India, New Delhi 1990</p> <p>[4] Sanjit K Mitra: "Digital Signal Processing : A Computer - Based Approach." 4th Edition. Mcgraw Hill Education, 2013</p>		
Dosen Pengampu	Ali Fatoni, Yusuf Bilfaqih, Mochammad Sahal, Zulkifli Hidayat, Eka Iskandar, Mohamad Abdul Hady		
Matakuliah syarat	Persamaan Diferensial		

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-2	Mampu memahami konsep dan representasi sinyal dan sistem.	Tingkat pemahaman konsep dan representasi sinyal dan sistem				Konsep dan Representasi Sinyal dan Sistem	
3-4	Mampu menguasai konsep sistem Linear Time-invariant (LTI) dalam ranah waktu kontinu dan diskrit.	Penguasaan konsep sistem LTI waktu kontinu				Sistem LTI Waktu Kontinu	
		Penguasaan konsep sistem LTI waktu diskrit				Sistem LTI Waktu Diskrit	
5-7	Mampu memformulasikan deret Fourier waktu kontinu dan diskrit.	Mampu memformulasikan dengan benar deret Fourier Waktu Kontinu dari suatu sinyal				Deret Fourier Waktu Kontinu	
		Mampu memformulas				Deret Fourier Waktu Diskrit	

		ikan dengan benar deret Fourier Waktu Diskrit dari suatu sinyal					
		Mampu menyelesaikan permasalahan deret Fourier				Studi kasus dan Penyelesaian persoalan dengan deret Fourier	
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						
9-15	Mampu melakukan analisis sinyal dan sistem menggunakan transformasi Fourier waktu kontinu dan diskrit, Laplace, dan Z	Tingkat ketepatan analisis menggunakan Transformasi Fourier Waktu Kontinu				Transformasi Fourier Waktu Kontinu	
		Tingkat ketepatan analisis menggunakan Transformasi Fourier Waktu Diskrit				Transformasi Fourier Waktu Diskrit	
		Tingkat ketepatan analisis menggunakan				Transformasi Laplace	

		Transformasi Laplace					
		Tingkat ketepatan analisis menggunakan Transformasi Z					Transformasi Z
		Kemampuan menganalisis menggunakan software Matlab					Simulasi dan analisis menggunakan software Matlab

16 Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Evaluasi 1	20%	30			
Evaluasi 2					
Evaluasi 3					
Evaluasi 4					
TOTAL					



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
RANGKAIAN ELEKTRONIKA ELECTRONIC CIRCUITS	EE234306	Mikroelektronika dan Sistem Tertanam	T=3	P=0	3	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Muhammad Rivai		Hendra Kusuma		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-5	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu menganalisa dan mendesain rangkaian Dioda Semikonduktor				
	CPMK-2	Mampu menganalisa dan mendesain rangkaian Bipolar Junction Transistor				
	CPMK-3	Mampu menganalisa dan mendesain rangkaian Field-Effect Transistors				
	CPMK-4	Mampu menganalisa dan mendesain penerapan rangkaian Power Amplifiers, Differential Amplifier, Rangkaian Feedback dan Oscillator, dan Power Supply				

		Matrik CPL - CPMK <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-5</th> <th>CPL-6</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table>			CPMK	CPL-5	CPL-6	CPMK-1	√		CPMK-2	√		CPMK-3	√		CPMK-4		√
CPMK	CPL-5	CPL-6																	
CPMK-1	√																		
CPMK-2	√																		
CPMK-3	√																		
CPMK-4		√																	
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini membahas tentang proses analisis, simulasi, perancangan dan deskripsi aplikasi rangkaian Dioda Semikonduktor, Bipolar Junction Transistor, Field-Effect Transistor, Respon Frekuensi, Power Amplifier, Differential Amplifier, Rangkaian Feedback, Oscillator, dan Power Supply																		
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dioda Semikonduktor 2. Bipolar Junction Transistor 3. Field-Effect Transistor 4. Respon Frekuensi 5. Power Amplifier 6. Differential Amplifier 7. Rangkaian Feedback dan Oscillator 8. Power Supply 																		
Pustaka	Utama :																		
		[1]. Robert L Boylestad and Louis Nashelsky, "Electronic Devices and Circuit Theory", Prentice Hall, Inc., 2012																	
	Pendukung :																		
Dosen Pengampu	Muhammad Rivai, Totok Mujiono, Astria Nur Irfansyah, Suwito, Fajar Budiman																		
Matakuliah Syarat	Rangkaian Listrik 1																		

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-3	Mampu menjelaskan konsep dasar karakteristik Dioda Semikonduktor untuk menganalisa dan mensimulasikan rangkaian diode	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar karakteristik Dioda Semikonduktor untuk menganalisa dan mensimulasikan rangkaian diode	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit) Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar terstruktur (3x3x60 menit)		Bab 1-2 Pustaka Utama 1	15%
4-7	Mampu menjelaskan konsep dasar karakteristik Bipolar Junction Transistor untuk menganalisa dan mensimulasikan rangkaian transistor	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar karakteristik Bipolar Junction Transistor untuk menganalisa dan mensimulasikan rangkaian transistor	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (4x3x50 menit) Belajar mandiri (4x3x60 menit) Belajar terstruktur (4x3x60 menit)		Bab 3-5 Pustaka Utama 1	25%
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						
9-10	Mampu menjelaskan konsep dasar karakteristik Field-Effect Transistor untuk menganalisa dan mensimulasikan rangkaian transistor	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar karakteristik Field-Effect Transistor untuk menganalisa dan mensimulasikan rangkaian transistor	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		Bab 6-8 Pustaka Utama 1	20%

11	Mampu menjelaskan Respon Frekuensi untuk memperoleh batas frekuensi kerja rangkaian transistor	- Ketepatan menjelaskan Respon Frekuensi untuk memperoleh batas frekuensi kerja rangkaian transistor	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Bab 9 Pustaka Utama 1	10%
12	Mampu menjelaskan efisiensi daya rangkaian Power Amplifier	- Ketepatan menjelaskan efisiensi daya rangkaian Power Amplifier	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Bab 12 Pustaka Utama 1	10%
13	Mampu menjelaskan rangkaian Differential Amplifier untuk mendeskripsikan keunggulannya	- Ketepatan menjelaskan rangkaian Differential Amplifier untuk mendeskripsikan keunggulannya	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Bab 13 Pustaka Utama 1	10%
14	Mampu menjelaskan Rangkaian Feedback, Oscillator, dan Power Supply untuk mendeskripsikan aplikasinya	- Ketepatan menjelaskan Rangkaian Feedback, Oscillator, dan Power Supply untuk mendeskripsikan aplikasinya	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Bab 14-15 Pustaka Utama 1	10%
15-16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester					

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Tugas 1	5%	15%			20%
Tugas 2			5%	15%	20%
Evaluasi Tengah Semester	10%	20%			30%
Evaluasi Akhir Semester			10%	20%	30%
TOTAL	15%	35%	15%	35%	100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

Kode Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Analisis Jaringan Networks Analysis	EE224924	Sistem dan Sibernetika	T=2	P=0	6	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Yusuf Bilfaqih		Yusuf Bilfaqih		Dimas Anton Asfani, S.T, M.T.,Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Elektro, 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				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu merepresentasikan jaringan				
	CPMK-2	Mampu menyelesaikan problema lintasan terpendek				
	CPMK-3	Mampu menyelesaikan problema spanning tree				
	CPMK-4	Mampu menyelesaikan problema aliran maksimum				
	CPMK-5	Mampu menyelesaikan problema transportasi dan transshipment				
CPMK-6	Mampu menyelesaikan problema biaya minimum					

	CPMK-7	Mampu memodelkan generalisasi aliran pada jaringan																								
		Matrik CPL - CPMK <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-2</th> <th>CPL-6</th> </tr> </thead> <tbody> <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> <tr> <td>CPMK-6</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-7</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	CPL-2	CPL-6	CPMK-1	√		CPMK-2	√	√	CPMK-3	√	√	CPMK-4	√	√	CPMK-5	√	√	CPMK-6	√	√	CPMK-7	√	√
CPMK	CPL-2	CPL-6																								
CPMK-1	√																									
CPMK-2	√	√																								
CPMK-3	√	√																								
CPMK-4	√	√																								
CPMK-5	√	√																								
CPMK-6	√	√																								
CPMK-7	√	√																								
Deskripsi Singkat MK	Pengertian jaringan; teori graph; representasi graph dan jaringan; prosedur pemberian label; permasalahan lintasan terpendek; variasi dan aplikasi lintasan terpendek; algoritma lintasan terpendek; permasalahan spanning tree; variasi, aplikasi dan algoritma spanning tree; permasalahan aliran maksimum; variasi, aplikasi dan algoritma aliran maksimum; permasalahan transportasi dan transshipment; variasi, aplikasi dan algoritma transportasi dan transshipment; permasalahan biaya minimum; variasi, aplikasi dan algoritma biaya minimum; generalisasi aliran pada jaringan dan contoh-contoh aplikasinya; metode penyelesaian untuk salah satu contoh generalisasi aliran;																									
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Teori Graph 2. Konsep & Representasi Jaringan 3. Lintasan Terpendek (<i>shortest path</i>) 4. Spanning Tree 5. Aliran Maksimum (<i>maximum flow</i>) 6. Transportasi dan Transshipment 7. Biaya Minimum (<i>minimum cost</i>) 8. Generalisasi Aliran pada Jaringan 																									
Pustaka	Utama :																									
	Alkaff, Abdullah. <i>Diktat Analisa Jaringan</i> . Diktat Kuliah, TSP, JTE, 2000.																									
	Pendukung :																									

	[1] Bertsekas, Dimitri P. <i>Network Optimization: Continuous and Discrete Models</i> . Athena Scientific, Massachusetts, 1998. [2] Philips, D.T. <i>Fundamentals of Network Analysis</i> . Prentice-Hall, New Jersey, 1980. [3] Jensen, P.A. dan J.W.Barnes. <i>Network Flow Programming</i> . John Wiley & Sons Inc., New York 1980. [4] Ahuja, Ravindra K., Thomas L Magnanti, James B Orlin. <i>Network Flow Analysis</i> . Prentice-Hall, 1993						
Dosen Pengampu	Abdullah Alkaff, Moch. Sahal, Zulkifli H, Yusuf B						
Matakuliah syarat	Aljabar Linier dan Struktur Diskrit						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu merepresentasikan jaringan	Mampu merepresentasikan problema optimasi dalam bentuk model jaringan graph.		- Pembelajaran di Kelas: Metode "Show Tell me Do Check" (2 x 3 x 50 menit)	- Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS (2 x 3 x 60 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)	Model Jaringan	

2	Mampu menyelesaikan problema lintasan terpendek	Mampu menyelesaikan problema lintasan terpendek secara manual menggunakan algoritma Dijkstra Mampu menyusun program komputer dengan algoritma Dijkstra untuk penyelesaian problema lintasan terpendek		- Pembelajaran di Kelas: Metode "Show Tell me Do Check" (2 x 3 x 50 menit)	- Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS (2 x 3 x 60 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)	Lintasan Terpendek <ul style="list-style-type: none"> ○ variasi problema lintasan terpendek ○ aplikasi lintasan terpendek ○ algoritma lintasan terpendek 	
3	Mampu menyelesaikan problema spanning tree	Mampu menyelesaikan problema <i>spanning tree</i> .		- Pembelajaran di Kelas: Metode "Show Tell me Do Check" (2 x 3 x 50 menit)	- Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS (2 x 3 x 60 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)	Spanning Tree <ul style="list-style-type: none"> ○ variasi problema spanning tree ○ aplikasi spanning tree ○ algoritma spanning tree 	
4	Mampu menyelesaikan	Mampu menyelesaikan		- Pembelajaran di Kelas:	- Belajar Mandiri –	Maximum Flow <ul style="list-style-type: none"> ○ variasi problema 	

	problema aliran maksimum	problema aliran maksimum.		Metode "Show Tell me Do Check" (2 x 3 x 50 menit)	Daring atau Luring melalui Share ITS (2 x 3 x 60 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)	<i>maximum flow</i> ○ aplikasi <i>maximum flow</i> ○ algoritma <i>maximum flow</i>	
5	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						
6	Mampu menyelesaikan problema transportasi dan transshipment	Mampu menyelesaikan problema transportasi dan transshipment.		- Pembelajaran di Kelas: Metode "Show Tell me Do Check" (2 x 3 x 50 menit)	- Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS (2 x 3 x 60 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)	Transportasi & Transshipment ○ variasi problema transportasi & transshipment ○ aplikasi transportasi & transshipment ○ algoritma transportasi & transshipment	
7	Mampu menyelesaikan	Mampu menyelesaikan		- Pembelajaran di Kelas: Metode	- Belajar Mandiri – Daring atau	Minimum Cost	

	problema biaya minimum	problema biaya minimum.		“Show Tell me Do Check” (2 x 3 x 50 menit)	Luring melalui Share ITS (2 x 3 x 60 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)	<ul style="list-style-type: none"> ○ variasi problema <i>minimum cost</i> ○ aplikasi <i>minimum cost</i> ○ algoritma <i>minimum cost</i> 		
8	Mampu memodelkan generalisasi aliran pada jaringan	Mampu menyelesaikan problema optimasi menggunakan generalisasi aliran pada jaringan.		- Pembelajaran di Kelas: Metode “Show Tell me Do Check” (2 x 3 x 50 menit)	- Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS (2 x 3 x 60 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)	Generalisasi Aliran Jaringan <ul style="list-style-type: none"> ○ model generalisasi aliran pada jaringan ○ aplikasi generalisasi aliran pada jaringan 		
9	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester							

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6	CPMK-6	Total
Tugas Analisis								30

Tugas Komputasi								30
ETS								20
EAS								20
TOTAL	10	15	15	15	15	15	15	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, keterampilan umum, keterampilan 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. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria 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 & 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.



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Teknik Keandalan Sistem Systems Reliability Engineering	EE224924	Sistem dan Sibernetika	T=2	P=0	6	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Yusuf Bilfaqih		Yusuf Bilfaqih		Dimas Anton Asfani	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Elektro, 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				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu menganalisis keandalan komponen				
	CPMK-2	Mampu menganalisis keandalan sistem				
	CPMK-3	Mampu mendeskripsikan fenomena kerusakan komponen				
	CPMK-4	Mampu menentukan interval penggantian dan perawatan berdasar keandalan				
	CPMK-5	Mampu menganalisis sistem dengan perbaikan				
	CPMK-6	Mampu menganalisis keandalan sistem dengan komponen multistate				
Matrik CPL - CPMK						

		CPMK	CPL-2	CPL-6
		CPMK-1	√	√
		CPMK-2	√	√
		CPMK-3	√	√
		CPMK-4	√	√
		CPMK-5	√	√
		CPMK-6	√	√
Deskripsi Singkat MK	Konsep keandalan komponen dan sisten, deskripsi fenomena kerusakan, interval penggantian dan perawatan berdasar analisis keandalan. Sistem dengan perbaikan dan sistem dengan komponen multistate.			
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keandalan Komponen 2. Keandalan Sistem 3. Deskripsi Fenomena Kerusakan 4. Penggantian dan Perawatan 5. Sistem dengan Perbaikan 6. Sistem dengan Komponen Multistate 			
Pustaka	Utama :			
	[1] Abdullah Alkaff: Diktat Teknik Keandalan Sistem, Diktat Kuliah, TSP, JTE, 2000.			
	Pendukung :			
	[2] Lewis, E.E.: "Introduction to Reliability Engineering", John-Wiley, New York 1994 (2nd Ed.).			
	[3] B.S. Dhillon, "Reliability, Quality, and Safety for Engineers", CRC Press, 2005			
Dosen Pengampu	Abdullah Alkaff, Moch. Sahal, Nurlita G, Yusuf B			
Matakuliah syarat	Proses Stokastik			

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu menganalisis keandalan komponen	Mampu menghitung fungsi keandalan dan ukuran keandalan komponen		- Pembelajaran di Kelas: Metode "Show Tell me Do Check" (2 x 3 x 50 menit)	- Belajar Mandiri Daring atau Luring melalui Share ITS (2 x 3 x 60 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)	Beberapa Model Probabilitas untuk Keandalan Komponen Distribusi Eksponensial Distribusi Weibull Distribusi weibull Tiga Parameter Distribusi Gamma Distribusi Log-Normal	
2	Mampu menganalisis keandalan sistem	Mampu menghitung fungsi keandalan dan ukuran keandalan sistem		- Pembelajaran di Kelas: Metode "Show Tell me Do Check" (2 x 3 x 50 menit)	- Belajar Mandiri Daring atau Luring melalui Share ITS (2 x 3 x 60 menit)	Struktur Seri Struktur Pararel Sistem Seri-Pararel dan Pararel-Seri Struktur m dari n	

					- Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)	Struktur Gabungan Seri / paralel Struktur Bridge (Jembatan) Fungsi Struktur Keandalan Jaringan Penentuan Keandalan Sistem Jaringan dengan Disjoint Product	
3	Mampu mendeskripsikan fenomena kerusakan komponen	Mampu menghitung interval kerusakan komponen		- Pembelajaran di Kelas: Metode "Show Tell me Do Check" (2 x 3 x 50 menit)	- Belajar Mandiri Daring atau Luring melalui Share ITS (2 x 3 x 60 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)	Pemodelan Fenomena Kerusakan Fungsi Keandalan Error! Bookmark not defined. Mean Time To Failure Laju Kerusakan Klasifikasi Distribusi Komponen Keandalan Komponen Lama Mean Residual Life Time (MRL)	

						Function (Fungsi Rata-rata Sisa Umur) Error! Bookmark not defined.	
5	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						
6	Mampu menentukan interval penggantian dan perawatan berdasar keandalan	Mampu menentukan interval penggantian dan perawatan berdasar keandalan		- Pembelajaran di Kelas: Metode “Show Tell me Do Check” (2 x 3 x 50 menit)	- Belajar Mandiri Daring atau Luring melalui Share ITS (2 x 3 x 60 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)	Penggantian (Replacement) Penentuan Interval Penggantian Optimal Dengan Teknik Keandalan Model Stokastik Interval Penggantian Fungsi Biaya Penggantian Komponen Dengan Laju Kerusakan Konstan Grafik Fungsi Biaya Untuk Berbagai macam Jenis Komponen Contoh Grafik Fungsi Biaya	

						Dengan Bermacam- macam Fungsi Keandalan Perawatan (Maintenance) Model-model Penyebab Kerusakan (Shock Model)	
7	Mampu menganalisis sistem dengan perbaikan	Mampu menghitung ketersediaan sistem dengan perbaikan		- Pembelajaran di Kelas: Metode “Show Tell me Do Check” (2 x 3 x 50 menit)	- Belajar Mandiri Daring atau Luring melalui Share ITS (2 x 3 x 60 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)		
8	Mampu menganalisis keandalan sistem dengan komponen multistate	Mampu menghitung fungsi keandalan dan ukuran keandalan sistem dengan		- Pembelajaran di Kelas: Metode “Show Tell me Do Check”	- Belajar Mandiri Daring atau Luring melalui Share ITS		

		komponen multistate		(2 x 3 x 50 menit)	(2 x 3 x 60 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)			
9	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester							

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6	Total
Tugas Analisis	5	5	5	5	5	5	30
Tugas Komputasi	5	5	5	5	5	5	30
ETS	6	7	7				20
EAS				7	7	6	20
TOTAL	16	17	17	17	17	16	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, keterampilan umum, keterampilan 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. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria 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 & 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.



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
METODE NUMERIK	EE234401	Matematika	T=2	P=0	4	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	I Gusti Ngurah Satriyadi H.		I Gusti Ngurah Satriyadi H.		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Elektro, 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				
	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				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu menjelaskan konsep pendekatan numerik untuk permasalahan matematis				
	CPMK-2	Mampu menggunakan algoritma numerik untuk permasalahan linier dan non linier				
	CPMK-3	Mampu menggunakan algoritma numerik untuk permasalahan kalkulus integrasi dan turunan				
	CPMK-4	Mampu menggunakan software MATLAB untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro				

	<p>Matrik CPL - CPMK</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-2</th> <th>CPL-3</th> </tr> </thead> <tbody> <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></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td>✓</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	CPL-2	CPL-3	CPMK-1		✓	CPMK-2	✓	✓	CPMK-3	✓	✓				CPMK-4	✓	
CPMK	CPL-2	CPL-3																	
CPMK-1		✓																	
CPMK-2	✓	✓																	
CPMK-3	✓	✓																	
CPMK-4	✓																		
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini bertujuan untuk mengembangkan pemahaman dasar tentang algoritma numerik dan keterampilan untuk menerapkan algoritma numerik untuk memecahkan masalah matematika menggunakan 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.																		
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis galat, Representasi bilangan, Teorema Taylor • Persamaan non linier • Persamaan linier • Regresi • Interpolasi • Integrasi numerik • Turunan numerik • Persamaan diferensial 																		
Pustaka	<p>Utama :</p> <p>[1]. Steven C. Chapra, "Numerical Methods for Engineers", 8th Ed., McGraw Hill, 2021 [2]. Greenbaum, "Numerical Methods: Design, Analysis and Computer Implementation of Algorithms", Princeton University Press, 2012</p> <p>Pendukung :</p> <p>[1]. WH Press, "Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing", Cambridge University Press, 2007 [2]. LR. Scott, "Numerical Analysis", Princeton University Press, 2011 [3]. E.Suli, "An Introduction to Numerical Analysis", Cambridge University Press, 2003</p>																		

	4. Steven C. Chapra, "Applied Numerical Methods with MATLAB® for Engineers and Scientists", 3rd Ed., McGraw-Hill, 2012						
Dosen Pengampu	Tim Matematika Departemen Teknik Elektro						
Matakuliah Syarat	Persamaan Diferensial						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuan Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Menjelaskan konsep analisa Galat, representasi bilangan, Teorema Taylor	- Ketepatan menjelaskan konsep analisa Galat, representasi bilangan, Teorema Taylor	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)			10%
2-3	Menjelaskan konsep persamaan non linier : persamaan kuadrat, persamaan kubik, biseksi, regulafalsi, titik tetap, newton-raphson	- Ketepatan menjelaskan konsep persamaan non linier : persamaan kuadrat, persamaan kubik, biseksi, regulafalsi, titik tetap, newton-raphson	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)			10%
4-5	Menjelaskan konsep persamaan linier : gauss-jordan, gauss-seidel, jacobi	- Ketepatan menjelaskan konsep persamaan linier : gauss-jordan, gauss-seidel, jacobi	Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit)			10%

				Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		
6	Menjelaskan konsep regresi : linier, non-linier, polinomial	- Ketepatan menjelaskan konsep regresi : linier, non-linier, polinomial	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)		10%
7	Menjelaskan konsep interpolasi : selisih terbagi newton, lagrange, spline	- Ketepatan menjelaskan konsep interpolasi : selisih terbagi newton, lagrange, spline	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)		10%
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester					
9-10	Menjelaskan konsep integrasi numerik : trapesium, simpson 1/3, simpson 3/8	- Ketepatan menjelaskan konsep integrasi numerik : trapesium, simpson 1/3, simpson 3/8	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		20%
11-12	Menjelaskan konsep turunan numerik	- Ketepatan menjelaskan konsep turunan numerik	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%
13-14	Menjelaskan konsep persamaan diferensial :	- Ketepatan menjelaskan konsep persamaan	Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri		20%

	euler, runge kutta, finite difference	diferensial : euler, runge kutta, finite difference		(2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		
--	---------------------------------------	---	--	---	--	--

15-16 Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Tugas	2,5%	5%	2,5%	10%	20%
Kuis	2%	4%	4%		10%
Evaluasi Tengah Semester	15%	15%		5%	35%
Evaluasi Akhir Semester			30%	5%	35%
TOTAL	19,5%	24%	36,5%	20%	100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Telekomunikasi

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan							
Dasar Sistem dan Jaringan Telekomunikasi	EE234402		T=2 P=0	4	28 November 2022							
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK	Ka PRODI								
	Puji Handayani					Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D						
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK											
	CPL 06	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro.										
	CPL 07	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal.										
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)											
	CP MK 1	Memahami konsep Dasar Sistem Telekomunikasi, Klasifikasi Sistem dan Sejarah Perkembangan										
	CP MK 2	Memahami klasifikasi Sinyal Informasi, representasi data, dan teknik modulasi										
	CP MK 3	Memahami klasifikasi media transmisi dan potensi gangguan transmisi data yang mungkin terjadi										
	CP MK 4	Memahami konsep jaringan telekomunikasi, multiplexing dan multiple access										
CP MK 5	Memahami konsep komunikasi data, dan protokol komunikasi data.											
Peta CPL - CP MK		CPL 1	CPL 3	CPL 4	CPL 5	CPL 6	CPL 7	CPL 8	CPL 9	CPL 10	CPL 11	CPL 12
	CP MK 1					√						
	CP MK 2					√						
	CP MK 3					√						
	CP MK 4						√					
	CP MK 5						√					

Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah Dasar Sistem dan Jaringan Telekomunikasi membahas konsep dasar Sistem Telekomunikasi dan Jaringan Telekomunikasi, meliputi: konsep dasar sistem dan jaringan telekomunikasi, sinyal informasi, teknik modulasi, medium transmisi dan gangguan transmisi, konsep jaringan telekomunikasi, multiplexing dan multiple access dan konsep komunikasi data.
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dasar Sistem Telekomunikasi. 2. Sinyal Informasi 3. Representasi sinyal 4. Teknik modulasi 5. Media transmisi 6. Gangguan transmisi data 7. Multiplexing dan Multiple Access 8. Jaringan telekomunikasi dan jaringan komunikasi data <p>Catatan : CPMK 1 : 1; CPMK 2 : 2,3,4; CPMK 3 : 5,6; CPMK 4 : 7, CPMK 5: 8</p>
Pustaka	<p>Utama:</p> <p>[1]. Roger L. Freeman, Fundamental of Telecommunications, Second Edition, John Wiley & Sons, 2005 [2]. Stallings, W., Data and Computer Communications, 10th Edition. Upper Saddle River, NJ, USA, Prentice Hall, 2014 [3]. Gupta, Prakash C., Data Communications and Computer Networks, Prentice Hall of India, New Delhi, 2006. [4]. Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall, Computer Networks, Fifth Edition, Pearson, 2013 [5]. Simon Saunders, Alejandro Aragón-Zavala, Antennas and Propagation for Wireless Communication Systems, 2nd Edition, John Wiley & Sons Ltd., 2007.</p> <p>Pendukung:</p> <p>[1]. Shanmugam, K.Sam, Digital and Analog Communication, John Wiley and Sons (WIE), International Edition, 1979.</p>
Dosen Pengampu	Achmad Mauludiyanto, Prasetyono H. M., Sri Rahayu, Devy Kuswidiastuti, Eko Setijadi, Puji Handayani, Gatot Kusraharjo.
Matakuliah syarat	Pengantar Teknik Elektro

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka (5)	Daring (6)	(7)	(8)
1	Memahami konsep Dasar Sistem Telekomunikasi, Klasifikasi Sistem dan Sejarah Perkembangannya.	1. ketepatan dalam menjelaskan konsep dasar komunikasi	Quiz 1 : dengan soal Multiple Choice	Pembelajaran dalam kelas	-	Dasar sistem telekomunikasi	20%
		2. ketepatan dalam menjelaskan model sistem telekomunikasi					
		3. ketepatan dalam pengelompokan Sistem Telekomunikasi dalam berbagai kriteria		TM(tatap muka) = 2sks x 1 x 50 menit BT(belajar terstruktur) = 2sks x 1 x 60 menit BM(belajar mandiri) = 2sks x 1 x 60 menit			
		4. ketepatan dalam Sejarah perkembangan Sistem Telekomunikasi					
2-6	Memahami klasifikasi sinyal informasi, representasi data dan teknik modulasi.	1 ketepatan dalam menjelaskan berbagai sumber informasi telekomunikasi	Quiz 2 : dengan soal Multiple Choice	Pembelajaran dalam kelas	-	Sinyal informasi, Teknik modulasi	20%
		2 ketepatan dalam menjelaskan bentuk sinyal informasi					

		3 ketepatan dalam menjelaskan frekuensi sinyal & bandwidth informasi		TM(tatap muka) = 2sks x 5 x 50 menit BT(belajar terstruktur) = 2sks x 5 x 60 menit BM(belajar mandiri) = 2sks x 5 x 60 menit		-	
		4 ketepatan dalam menjelaskan berbagai jenis sinyal pengkodean informasi					
		5 ketepatan dalam menjelaskan konsep error deteksi dan error correction					
		7 ketepatan dalam menjelaskan modulasi analog dengan sinyal analog dan modulasi digital dengan sinyal digital					
		8 ketepatan dalam menjelaskan pemakaian modulasi analog AM					
		9 ketepatan dalam menjelaskan pemakaian modulasi sudut					
7-10	Memahami klasifikasi media transmisi dan potensi gangguan transmisi data.	1 ketepatan dalam menjelaskan jenis, fungsi, sifat medium transmisi.	Quiz 3: dengan soal Multiple Choice	Pembelajaran dalam kelas.	-	Media transmisi, Gangguan transmisi data	20%

		2 ketepatan dalam menjelaskan karakteristik medium transmisi		TM(tatap muka) = 2sks x 4 x 50 menit BT(belajar terstruktur) = 2sks x 4 x 60 menit BM(belajar mandiri) = 2sks x 4 x 60 menit			
		3 Ketepatan dalam menjelaskan konsep pengiriman asynchronous dan synchronous					
		4 Ketepatan dalam menjelaskan konsep deteksi error dan koreksi error					
		5 Ketepatan dalam menjelaskan high level data link control serta struktur paket.					
11-14	Memahami konsep jaringan telekomunikasi, multiplexing dan multiple access.	1 ketepatan dalam menjelaskan spektrum frequency.	Quiz 4 : dengan soal Multiple Choice	Pembelajaran dalam kelas.	-	Jaringan telekomunikasi , Konsep multiplexing.	20%
		2 ketepatan dalam menjelaskan topologi dan arsitektur jaringan telekomunikasi dan aplikasinya.			TM(tatap muka) = 2sks x 4 x 50 menit BT(belajar terstruktur) = 2sks x 4 x 60 menit BM(belajar mandiri) = 2sks x 4 x 60 menit		

		3 ketepatan dalam menjelaskan protokol komunikasi.		Kuliah, diskusi interaktif, quiz Aktifitas luring [Estimasi Waktu 680 menit]		
		4 Ketepatan dalam menjelaskan konsep multiplexing dan multiple access.				
		5 Ketepatan dalam menjelaskan konsep synchronous optical network				
15-16			EAS dengan soal Multiple Choice		Semua materi, masing-masing 5 %	20%
Total bobot penilaian						100%

RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI

Rencana Evaluasi	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 5	CPMK 6	CPMK 7	CPMK 8	Total Bobot
Evaluasi 1	10%								10%
Evaluasi 2		10%							10%
Evaluasi 3			30%	10%					40%
Evaluasi 4	10%	10%	10%	10%					40%
TOTAL	20%	20%	40%	20%					100%



Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Proses Stokastik	EE234403		T=2	P=0	4	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Trihastuti Agustinah				Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	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				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu mengidentifikasi dan memformulasikan fenomena acak menggunakan konsep probabilitas dan variabel acak dengan bantuan software Matlab				
	CPMK-2	Mampu memodelkan dan menganalisis fenomena acak menggunakan konsep vektor acak dengan bantuan software Matlab				
	CPMK-3	Mampu menggunakan konsep proses stokastik dalam menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	CPMK-4	Mampu menggunakan konsep Markov chain yang berhubungan dengan bidang teknik elektro				
	Matrik CPL - CPMK					

		<table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-6</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table>	CPMK	CPL-3	CPL-6	CPMK-1	√	√	CPMK-2	√	√	CPMK-3		√	CPMK-4		√
CPMK	CPL-3	CPL-6															
CPMK-1	√	√															
CPMK-2	√	√															
CPMK-3		√															
CPMK-4		√															
Deskripsi Singkat MK	<p>Mata kuliah Proses Stokastik membahas tentang konsep dasar dan teknik untuk pemecahan masalah yang muncul dalam praktek di bidang teknik elektro. Materi dimulai dari review probabilitas dan variabel acak yang ditekankan pada penggunaan Matlab untuk mengetahui model fungsi probabilitas dari hasil eksperimen acak. Selanjutnya, materi vektor acak yang merupakan pengembangan konsep dari variabel acak individu, dan dikembangkan lagi dengan konsep variabel acak sebagai fungsi dari waktu (proses stokastik). Sebagai pelengkap dari konsep proses acak atau proses stokastik disertakan juga analisis dan pemrosesan dari sinyal acak. Terakhir, konsep Markov chain yang digunakan bila proses stokastik hasil dari eksperimen acak tidak independent secara statistik.</p>																
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Review Probabilitas (Review of Probability) 2. Vektor Acak (Random Vector) 3. Proses Stokastik (Stochastic Processes) 4. Analisis and Processing of Random Signal 5. Markov Chain 																
Pustaka	Utama :																
		<p>[1]. Roy D. Yates and David J. Goodman, Probability and Stochastic Processes: A Friendly Introduction for Electrical and Computer Engineers, 3rd Edition, John Wiley & Sons Inc., 2014</p> <p>[2]. Alberto Leon-Garcia, Probability, Statistics, and Random Processes For Electrical Engineering, 3rd Edition, Pearson Prentice Hall, 2007.</p>															
	Pendukung :																
		[1]. Peyton Peebles, Probability, Random Variables, and Random Signal Principles, 4th Ed., McGraw-Hill, 2000															
Dosen Pengampu	Yusuf Bilfaqih, Zulkifli Hidayat, Mochammad Sahal, Ali Fatoni, Nurlita Gamayanti, Eka Iskandar, Mohamad Abdul Hady																

Matakuliah syarat		Probabilitas dan Statistik					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-2	CPMK-1 Review Probabilitas (Review of Probability)	Ketepatan identifikasi model fungsi probabilitas	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk: Quiz Tugas	Kuliah Contextual Teaching and Learning (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		Probability Axioms, Sequential Experiments, Independence Event, Discrete and Continuous Probability Distributions [Yates, Chapter 1-4] [Garcia, Chapter 2-4]	15
3-4	CPMK-1 Vektor Acak (Random Vector)	Ketepatan formulasi model probabilitas dari beberapa variabel acak	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk: Quiz Tugas	Kuliah Contextual Teaching and Learning (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		Joint Distribution Functions (joint CDF, PDF, and PMF), Jointly Gaussian Random Vectors [Garcia, Chapter 6] [Yates, Chapter 5, 6]	15
5-7	CPMK-2 Proses Stokastik (Stochastic Processes)	Ketepatan penggunaan konsep proses	Kriteria: Pedoman	Kuliah Contextual Teaching and Learning		Definitions of Stochastic Process, Mean,	30

		stokastik dalam permasalahan terkait bidang elektro	Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk: Quiz Tugas	(2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		Autocorrelation, and Autocovariance Functions, Multiple Random Processes, IID Random Process, Poisson Processes [Yates, Chapter 13] [Garcia, Chapter 9]	
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						
9	Proses Stokastik (Stochastic Processes) Cont.					Random Sequence [Garcia, Chapter 9]	
10-11	CPMK-3 Analisis and Processing of Random/Stochastic Signal	Ketepatan metode analisis dan pemrosesan sinyal acak	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk: Quiz Tugas	Kuliah Contextual Teaching and Learning (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		Power Spectral Density, Response of Linear Systems to Random Process Input [Garcia, Chapter 10]	15
12-14	CPMK-4 Markov Chains	Ketepatan penggunaan konsep Markov untuk proses stokastik yang tidak independent	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk: Quiz Tugas	Kuliah Contextual Teaching and Learning (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		Markov Processes, Discrete-time Markov Chains, The State Probabilities, Steady State Probabilities [Garcia, Chapter 11]	25

15-16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						
--------------	---	--	--	--	--	--	--

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Quiz	5	5	5	5	20
Tugas	5	5	5	5	20
Ujian Tengah Semester	20	20	0	0	30
Ujian Akhir Semester	0	0	5	15	20
TOTAL	30	30	15	25	100



Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Dasar Sistem Tenaga Listrik	EE234404		T=3	P=0	1	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Dr. Heri Suryoatmojo, ST, MT		Lab. Konversi Energi Listrik		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Elektro, 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				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	CPL-7	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal....				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Memahami prinsip konversi energi listrik dan proses penyaluran dan pendistribusian daya listrik beserta indek keandalanya.				
CPMK-2	Memahami permasalahan energi yang terjadi saat ini dan yang akan datang.					
CPMK-3	Memahami prinsip dasar perubahan energi melalui peralatan listrik yang disebut mesin listrik yaitu generator dan motor.					

	CPMK-4	Mampu menjelaskan prinsip konversi energi listrik dan proses penyaluran dan pendistribusian daya listrik beserta indeks keandalannya.			
		Matrik CPL – CPMK			
		CPMK	CPL-2	CPL-6	CPL-7
		CPMK-1			√
		CPMK-2	√	√	
		CPMK-3	√	√	
		CPMK-4	√	√	
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah dasar sistem tenaga listrik menjelaskan tentang prinsip konversi energi listrik, permasalahan energi yang terjadi saat ini dan yang akan datang, proses penyaluran daya listrik dan sistem pendistribusianya, prinsip dasar perubahan energi melalui mesin listrik yang terdiri dari generator, transformator dan motor.				
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengenalan sistem pembangkit tenaga listrik dan energi terbarukan 2. Mekanisme konversi energi termasuk rangkaian elektromagnetik 3. Sistem satu fasa dan 3 fasa (daya, tegangan, arus, konversi star delta) 4. Generator sinkron dan motor induksi 5. Mesin dc, jenis dan konstruksi 6. Karakteristik mesin dc 7. Dasar Transformator 8. Pengenalan sistem transmisi 9. Dasar sistem distribusi termasuk indeks keandalan sistem distribus 				
Pustaka	Utama :				
		[1].Electric power System basics for the nonelectrical Professional, The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc., John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey			
	Pendukung :				

	[1].Gupta, Transmission and Distribution, 1997 [2].Pabla, AS, Sistem Distribusi Daya Listrik, Penerbit Erlangga [3].Luces M. Faulkenberry, Electrical Distribution and Transmission, Prentice Hall ,1996 [4].Electrical Transmision & Distribution Reference Book, CSE WestingHouse EC						
Dosen Pengampu	Dr. Heri Suryoatmojo, ST, MT						
Matakuliah syarat	Elektromagnetika						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-2	Mampu menjelaskan sistem pembangkit tenaga listrik dan energi terbarukan	Ketepatan menjelaskan prinsip kerja dan klasifikasi sistem pembangkit tenaga listrik	diskusi	Kegiatan di kelas: 1 ×3×50 Menit Kegiatan terstruktur 1×2×60 Menit Kegiatan Mandiri 1 ×2×60 Menit		Energi Sistem pembangkit listrik konvensional Sistem pembangkit terbarukan	
3	<ul style="list-style-type: none"> Mampu menjelaskan Mekanisme konversi energi termasuk rangkaian elektromagnetik Mampu menghitung besaran dalam Sistem satu 	<ul style="list-style-type: none"> Kebenaran menjelaskan mekanisme konversi energi listrik 	Tugas diskusi	Kegiatan di kelas: 2 ×3×50 Menit Kegiatan terstruktur		<ul style="list-style-type: none"> Hukum faraday dan Hukum amper elektromagnetik 	

	fasa dan 3 fasa (daya, tegangan, arus, konversi star delta)	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menghitung besaran dalam sistem tenaga listrik 		<p>2×2×60 Menit</p> <p>Kegiatan Mandiri</p> <p>2 ×2×60 Menit</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Ac satu fasa dan tiga fasa 	
4	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan sistem transmisi • Mampu mendeskripsikan sistem distribusi termasuk indeks keandalan sistem distribusi 	<ul style="list-style-type: none"> • Kebenaran menjelaskan konsep transmisi daya listrik • Ketepatan menentukan jenis dan material konduktor • Ketepatan menjelaskan sistem distribusi dan perlengkapannya 	Tugas diskusi	<p>Kegiatan di kelas:</p> <p>1 ×3×50 Menit</p> <p>Kegiatan terstruktur</p> <p>1×2×60 Menit</p> <p>Kegiatan Mandiri</p> <p>1 ×2×60 Menit</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Sistem transmisi histori dan terminologi • Jenis dan material konduktor • Isolator • Kelas tegangan • Parameter sistem transmisi • Gardu induk fungsi dan peralatan • Sistem distribusi • Peralatan sistem distribusi 	
5-6	Mampu memahami konsep dasar transformator Mengetahui jenis dan bagian transformator	<ul style="list-style-type: none"> • Kebenaran menjelaskan konsep dan bagian-bagian transformator • Kebenaran menjelaskan 	Tugas diskusi	<p>Kegiatan di kelas:</p> <p>2 ×3×50 Menit</p> <p>Kegiatan terstruktur</p> <p>2×2×60 Menit</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Dasar Transformator bagian, konstruksi dan fungsi • Jenis transformator 	

		parameter trafo		Kegiatan Mandiri 2 × 2 × 60 Menit		<ul style="list-style-type: none"> • Tranformator no load dan fullload • Pengenalan name plate • Perlengkapan trafo 	
7			ETS				
8-10	Mampu menjelaskan Generator sinkron, konstruksi prinseip kerja dan operasional	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan Konstruksi generator • Kebenaran menjelaskan proses pembangkitan tegangan • Ketepatan Pengaturan tegangan dan frekuensi • Kebenaran menjelsakan Operasi paralel generator dan peralatan yang dibutuhkan dan proses sinkronisasi 	Tugas diskusi	Kegiatan di kelas: 3 × 3 × 50 Menit Kegiatan terstruktur 3 × 2 × 60 Menit Kegiatan Mandiri 3 × 2 × 60 Menit		<ul style="list-style-type: none"> • Konstruksi generator • Bagian-bagian mesin sinkron • Sistem eksitasi generator • Proses pembangkitan tegangan • Pengaturan tegangan dan frekuensi • Operasi paralel generator, peralatan yang dibutuhkan dan proses sinkronisasi 	

11-13	Mampu menganalisis motor induksi, konstruksi, prinsip kerja dan operasional	<ul style="list-style-type: none"> • Kebenaran menjelaskan Motor induksi, konsep bagian dan konstruksi • Ketepatan menjelaskan Prinsip kerja dan operasional • Kebenaran menganalisis Karakteristik motor induksi • Ketepatan menjelaskan pengaturan kecepatan motor induksi dan Starting motor induksi 	Tugas diskusi	Kegiatan di kelas: 3 ×3×50 Menit Kegiatan terstruktur 3×2×60 Menit Kegiatan Mandiri 3 ×2×60 Menit		<ul style="list-style-type: none"> • Motor induksi, konsep bagian dan konstruksi • Prinsip kerja dan operasional • Karakteristik motor induksi • Pengaturan kecepatan motor induksi • Starting motor induksi 	
14-15	Mampu menganalisis Mesin dc, jenis dan konstruksi, Karakteristik mesin dc	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan Motor dc bagian, 	Tugas diskusi	Kegiatan di kelas: 2 ×3×50 Menit		<ul style="list-style-type: none"> • Motor dc bagian, konstruksi dan prinsip kerja • Jenis motor dc 	

		konstruksi dan prinsip kerja • Ketepatan menjelaskan Jenis motor dc • Kebenaran menganalisis Karakteristik motor dc • Ketepatan menjelaskan peggaturan kecepatan • Ketepatan mendiskrisip sikan aplikasi motor dc		Kegiatan terstruktur 2×2×60 Menit Kegiatan Mandiri 2 ×2×60 Menit		• Karakteristik motor dc • Peggaturan kecepatan • Aplikasi motor dc	
16			EAS				

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Tugas 1	15%	0%	0%	0%	15%
Tugas 2	0%	15%	0%	0%	15%
Evaluasi tengah semester (ETS)	0%	0%	20%	10%	30%

Evaluasi akhir semester (EAS)	0%	0%	10%	30%	40%
TOTAL	15%	15%	30%	40%	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, keterampilan umum, keterampilan 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. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria 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 & 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.



Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Dasar Sistem Kontrol <i>(Introduction to Control Systems)</i>	EE234405	Teknik Pengaturan dan Otomasi	T=3	P=0	4 (Wajib)	25 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Nurlita Gamayanti		Ari Santoso		Dimss Anton Asfani	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Elektro, 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				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	CPL-7	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu melakukan pemodelan matematika sistem dinamik pada permasalahan sistem kontrol				
	CPMK-2	Mampu menganalisis spesifikasi respon dan kestabilan sistem				
	CPMK-3	Mampu merancang dan mensimulasikan sistem kontrol menggunakan kontroler PID				
	Matrik CPL - CPMK					

		CPMK	CPL-2	CPL-6	CPL-7
		CPMK-1	√		
		CPMK-2		√	
		CPMK-3			√
Deskripsi Singkat MK	<p>Dasar Sistem Pengaturan merupakan mata kuliah yang mendasari ilmu pada bidang studi teknik sistem pengaturan. Mata kuliah ini mempelajari tentang bagaimana sistem pengaturan bekerja, bagaimana mendesain serta menganalisisnya. Materi yang dipelajari sebagai pengantar meliputi definisi sistem pengaturan, komponen-komponen sistem, konfigurasi sistem open loop dan closed loop serta contoh aplikasinya. Kemudian dilanjutkan dengan mempelajari pemodelan sistem mulai dari sistem elektrik, mekanik dan elektro-mekanik. Selanjutnya, hal yang dipelajari yaitu tentang diagram blok, diagram aliran sinyal, karakteristik respon sistem dalam domain waktu dan kestabilan sistem. Setelah mempelajari konsep-konsep tersebut dipelajari juga tentang desain kontroler PID serta Teknik tuning-nya.</p>				
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definisi dan konsep sistem pengaturan 2. Model matematika sistem dinamik dalam bentuk persamaan differensial, fungsi alih, diagram blok, dan grafik aliran sinyal 3. Spesifikasi respon sistem 4. Analisa Kestabilan Sistem 5. Perancangan kontroler PID secara analitik 6. Tuning kontroler PID dengan metode Ziegler-Nichols 7. Simulasi sistem pengaturan dengan kontroler PID 				
Pustaka	Utama :	[1]. Ogata, Katsuhiko: "Modern Control Engineering", 5th Ed., Prentice-Hall 2010			
	Pendukung :	[1]. Kuo, Benjamin C. "Automatic Control System 8th Ed." [2]. Jacob, J.M.: "Industrial Control Electronics: Application and Design", PHI 1989 [3]. Nurlita G, Rusdhianto E.A.K, Diktat "Dasar Sistem Pengaturan", Departemen Teknik Elektro, FTEIC- ITS			
Dosen Pengampu	Ali Fatoni, Ari Santoso, Zulkifli Hidayat, Mochammad Sahal, Yusuf Bilfaqih, Eka Iskandar, Nurlita Gamayanti, Mohamad Abdul Hady				
Matakuliah syarat	-				

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu melakukan pemodelan matematika sistem dinamik pada permasalahan sistem kontrol	Ketepatan menjelaskan definisi dan Konsep Sistem Kontrol	Kriteria: Rubrik deskriptif Bentuk: Kuis	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit) Diskusi : Tanya-jawab		Definisi dan Konsep Sistem Kontrol [Ref.1, Chapter-1]	5%
2-4		- Ketepatan memodelkan sistem dengan persamaan differensial - Ketepatan memodelkan matematika sistem dengan fungsi alih - Ketepatan memodelkan	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk: Tugas perhitungan	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		Model Matematika Sistem Dinamik [Ref.1, Chapter-2, 3, 4]	25%

		matematika sistem dengan diagram blok - Ketepatan memodelkan matematika sistem dengan grafik aliran sinyal - Ketepatan memodelkan matematika sistem elektronik - Ketepatan memodelkan matematika sistem mekanik - Ketepatan memodelkan matematika sistem elektromeka nik - Ketepatan memodelkan matematika					
--	--	--	--	--	--	--	--

		sistem thermal					
5-6	Mampu menganalisis spesifikasi respon dan kestabilan sistem	Ketepatan menganalisis spesifikasi respon sistem	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk: Tugas perhitungan dan analisis	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		Spesifikasi Respon Sistem [Ref.1, Chapter-5]	20%
7		Ketepatan menganalisis kestabilan sistem dengan analisa Routh Hurwitz	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk: Tugas perhitungan dan analisis	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Analisa Kestabilan Sistem [Ref.1, Chapter-5]	10%
8	Evaluasi Tengah Semester (ETS)						
9-10	Mampu merancang dan mensimulasikan sistem kontrol menggunakan kontroler PID	- Ketepatan menjelaskan konsep kontroler P, PI, PD, dan PID - Ketepatan merancang kontroler P secara analitik pada	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk: Tugas perhitungan dan analisis	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		Perancangan Kontroler PID Analitik [Ref.4, Bab-5]	20%

		<p>sistem kontrol</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan merancang kontroler PI secara analitik pada sistem kontrol - Ketepatan merancang kontroler PD secara analitik pada sistem kontrol - Ketepatan merancang kontroler PID secara analitik pada sistem kontrol 					
11-12		Ketepatan tuning kontroler PID dengan metode Ziegler-Nichols pada sistem kontrol	<p>Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>)</p> <p>Bentuk:</p>	<p>Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)</p>		Tuning kontroler PID dengan metode Ziegler-Nichols [Ref.1, Chapter-8]	10%

			Tugas perhitungan dan analisis				
13-14		Ketepatan mensimulasikan sistem kontrol dengan kontroler PID	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk: Tugas perhitungan dan analisis	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		Simulasi Sistem Kontrol dengan Kontroler PID [Ref.4, Bab-5] [Ref.1, Chapter-8]	10%
15-16	Evaluasi Akhir Semester (EAS)						

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	Total
Evaluasi 1 Kuis	2,5%			2,5%
Evaluasi 2 Tugas	7,5%	5%	7,5%	20%
Evaluasi 3 ETS	20%	25%		45%
Evaluasi 4 EAS			32,5%	32,5%
TOTAL	30%	30%	40%	100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Rangkaian Analog	EE234406	Mikroelektronika dan Sistem Tertanam	T=3	P=0	4	30 Nov 2022
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI	
	Tasripan		Hendra Kusuma		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-05	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi				
	CPL-06	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) - Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK					
	CP MK 1	Mampu menerapkan rangkaian analog <i>feedback negatif</i> pada penguat operasional.				
	CP MK 2	Mampu menerapkan rangkaian analog <i>feedback positif</i> pada penguat operasional.				
	CP MK 3	Mampu menerapkan rangkaian pembangkit sinyal dan osilator pada penguat operasional				
	CP MK 4	Mampu menerapkan komputer analog pada penguat operasional.				
	CP MK 5	Mampu menerapkan filter aktif <i>Butterworth</i> pada penguat operasional				

Peta CPL - CP MK	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;"></th> <th style="width: 20%;">CPL 5</th> <th style="width: 20%;">CPL 6</th> <th style="width: 20%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CP MK 1</td> <td style="text-align: center;">√</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CP MK 2</td> <td style="text-align: center;">√</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CP MK 3</td> <td style="text-align: center;">√</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CP MK 4</td> <td></td> <td style="text-align: center;">√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CP MK 5</td> <td style="text-align: center;">√</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td> </td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td> </td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td> </td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				CPL 5	CPL 6		CP MK 1	√			CP MK 2	√			CP MK 3	√			CP MK 4		√		CP MK 5	√														
	CPL 5	CPL 6																																					
CP MK 1	√																																						
CP MK 2	√																																						
CP MK 3	√																																						
CP MK 4		√																																					
CP MK 5	√																																						
Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah Rangkaian Analog membahas tentang karakteristik rangkaian integrasi penguat operasional, konsep feedback negatif dan positif, rangkaian penguat, komparator, detector level tegangan, hysteresis, rangkaian pembangkit gelombang persegi, segitiga, gigi gergaji, osilator Wien, dan komputer analog, integrator, diferensiator, serta filter aktif Butterworth LPF, HPF, BPF, dan BSF yang diimplementasikan pada penguat operasional																																						
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1) Karakteristik dasar rangkaian integrasi penguat operasional 2) Amplifier : Inverting, Non-inverting, adder, bridge, buffer, multi tahap, diferensial, dan instrumentasi 3) Komparator : open loop (zero crossing detector), feedback positif (dengan atau tanpa hysteresis) 4) Rangkaian pembangkit sinyal, dan osilator (Wien, Hartley & Colpitt) 5) Komputer analog (Integrator dan differentiator) 6) Filter aktif Butterworth (LPF, HPF, BPF, BSF) 																																						
Pustaka	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Utama:</td> <td colspan="2"> <p>[1] Robert F Coughlin, Frederick F Driscoll, Operational Amplifier and Linear Integrated Circuit, 6th Ed. Prentice-Hall International, 2001.</p> <p>[2] James M. Fiore, Operational Amplifiers & Linear Integrated Circuits: Theory and Application, 3th Ed. Creative Commons license, 2020</p> <p>[3] Ramakant A Gayakward, Op-Amp dan Linear Integrated Circuits, 4th Ed. Prentice-Hall, 2001.</p> </td> </tr> <tr> <td>Pendukung:</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>			Utama:	<p>[1] Robert F Coughlin, Frederick F Driscoll, Operational Amplifier and Linear Integrated Circuit, 6th Ed. Prentice-Hall International, 2001.</p> <p>[2] James M. Fiore, Operational Amplifiers & Linear Integrated Circuits: Theory and Application, 3th Ed. Creative Commons license, 2020</p> <p>[3] Ramakant A Gayakward, Op-Amp dan Linear Integrated Circuits, 4th Ed. Prentice-Hall, 2001.</p>		Pendukung:																																
Utama:	<p>[1] Robert F Coughlin, Frederick F Driscoll, Operational Amplifier and Linear Integrated Circuit, 6th Ed. Prentice-Hall International, 2001.</p> <p>[2] James M. Fiore, Operational Amplifiers & Linear Integrated Circuits: Theory and Application, 3th Ed. Creative Commons license, 2020</p> <p>[3] Ramakant A Gayakward, Op-Amp dan Linear Integrated Circuits, 4th Ed. Prentice-Hall, 2001.</p>																																						
Pendukung:																																							
Media Pembelajaran	Perangkat lunak :		Perangkat keras :																																				

Team Teaching		Tasripan, Hendra Kusuma, Harris P. , Suwito, M. Attamimi					
Matakuliah syarat		Rangkaian Elektronika					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-4	Mampu menerapkan rangkaian analog feedback negatif pada penguat operasional	Ketepatan menjelaskan penurunan persamaan gain amplifier melalui analisa rangkaian	Evaluasi 1	Belajar Mandiri (4 x 3 x 60 menit) Pembelajaran di Kelas (4 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (4 x 3 x 60 menit)		- Inverting Amplifier. - Non Inverting Amplifier.	10%
		Ketepatan menganalisis parameter penguat operasional (impedansi input dan impedansi output)				- Buffer	10%
		Ketepatan menerapkan penguat differential dan instrumentasi				- Penguat Differential - Penguat Instrumentasi	10%
5-7	Mampu menerapkan rangkaian analog feedback positif pada penguat operasional	Ketepatan menganalisis rangkaian <i>feedback</i> positif pada penguat operasional	Evaluasi 2	Belajar Mandiri (3 x 3 x 60 menit) Pembelajaran di Kelas (3 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (3 x 3 x 60 menit)		- Komparator - Voltage Level Detector	10%
		Ketepatan menerapkan komparator tanpa hysteresis					
		Ketepatan menerapkan komparator dengan hysteresis				- Hyateresis	10%
8	UTS						

9-11	Mampu menerapkan rangkaian pembangkit sinyal dan osilator pada penguat operasional	Ketepatan menerapkan rangkaian pembangkit sinyal square (astable multivibrator) dengan menggunakan penguat operasional	Evaluasi 3	Belajar Mandiri (3 x 3 x 60 menit) Pembelajaran di Kelas (3 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (3 x 3 x 60 menit)	- Pembangkit Sinyal astable	5%
		Ketepatan menerapkan multivibrator monostable (one-shot)			- Pembangkit Sinyal one-shot	5%
		Ketepatan menerapkan pembangkit sinyal segitiga, ramp, dan gigi gergaji serta osilator Wien			- ramp generator - triangle gen, - saw-tooth gen, - Osilator Wien	10%
12-13	Mampu menerapkan komputer analog pada penguat operasional.	Ketepatan menerapkan rangkaian Integrator dan Differensiator dengan menggunakan penguat operasional	Evaluasi 4	Belajar Mandiri (2 x 3 x 60 menit) Pembelajaran di Kelas (2 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)	- Differentiator - Integrator - Adder	10%
		Ketepatan menerapkan rangkaian komputer analog dengan menggunakan penguat operasional			- Analog Computer	5%
14-15	Mampu menerapkan filter aktif Butterworth pada penguat operasional	Ketepatan menerapkan rangkaian filter Butterworth LPF dan HPF, 20, 40 dan 60 dB/decade dengan menggunakan penguat operasional	Evaluasi 5	Belajar Mandiri (2 x 3 x 60 menit) Pembelajaran di Kelas (2 x 3 x 50 menit)	- Butterworth LPF dan HPF	10%

		Ketepatan menerapkan rangkaian filter Butterworth BPF dan BSF dengan menggunakan penguat operasional		Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)	- Butterworth BPF dan BSF	5%
16	UAS					
- Total						100%

RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI

Rencana Evaluasi	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 5	CPMK 6	CPMK 7	CPMK 8	Total Bobot
Evaluasi 1	30%								30%
Evaluasi 2		20%							20%
Evaluasi 3			20%						20%
Evaluasi 4				15%					15%
Evaluasi 5					15%				15%
TOTAL	30%	20%	20%	15%	15%				100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

Kode Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Pengolahan Sinyal Digital	EE234501		T=2	P=0	5	26 Nopember 2022
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI	
	Dr. Ir. Hendra Kusuma, M.Eng.Sc.		Dr. Ir. Hendra Kusuma, M.Eng.Sc.		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-02	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Elektro, 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				
	CPL-05	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi				
	CPL-07	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) - Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK					
	CP MK 1	Mampu menjelaskan dan merancang rangkaian Pengkondisian Sinyal				
	CP MK 2	Mampu menganalisis dan merancang rangkaian DAC & ADC.				
	CP MK 3	Mampu menganalisis proses sampling sinyal waktu kontinu menjadi sinyal waktu diskrit, serta mampu merekonstruksi Kembali sinyal diskrit ke sinyal waktu kontinu.				
	CP MK 4	Mampu menganalisis sinyal & sistem LTI waktu diskrit menggunakan transformasi-z.				
	CP MK 5	Mampu menganalisis spektral sinyal secara komputasi menggunakan algoritma FFT-IFFT.				
CP MK 6	Mampu mendisain filter digital FIR.					
CP MK 7	Mampu mendesain filter digital IIR.					

		CPL 1	CPL 2	CPL 3	CPL 4	CPL 5	CPL 6	CPL 7	CPL 8	CPL 9	CPL 10
Peta CPL – CP MK	CP MK 1					?					
	CP MK 2					?					
	CP MK 3		?								
	CP MK 4		?								
	CP MK 5		?								
	CP MK 6							?			
	CP MK 7							?			
Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah Pengolahan Sinyal Digital membahas tentang sistem pengkondisian sinyal, rangkaian sistem konversi sinyal Digital ke Analog (DAC), dan sinyal Analog ke Digital (ADC), teknik sampling dan rekonstruksi, teori Nyquist dan aliasing, analisa sinyal dan sistem waktu diskrit menggunakan transformasi Z, algoritma DFT-IDFT, dan FFT-IFFT untuk analisa frekuensi sinyal dan sistem, disain filter Finite Impulse Response (FIR) dan Infinite Impulse Response (IIR).										
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1) Sistem pengkondisian sinyal 2) ADC dan DAC 3) Sampling dan Rekonstruksi 4) Analisis frekuensi Sinyal dan Sistem LTI waktu diskrit 5) Algoritma FFT-IFFT 6) Disain Filter Digital FIR 7) Disain Filter Digital IIR 										
Pustaka	Utama:	<p>[1]. Data Acquisition Handbook, A Reference For DAQ And Analog & Digital Signal Conditioning, 3th Ed. Measurement Computing Corporation, 2012.</p> <p>[2]. John G Proakis and Dimitris G, Manokalis, Digital Signal Processing: Principles, algorithms and applications, 4th Edition, Pearson International Edition, 2014.</p> <p>[3]. Viney K Ingle and John G Proakis, Digital Signal Processing using Matlab, 3rd Ed., CENGAGE Learning, USA, 2012</p>									
	Pendukung:	<p>[1] Monson H Hayes, Digital Signal Processing, Schaum's Outline Series, McGraw-Hill Companies, Inc., USA, 1999</p>									

Media Pembelajaran	Perangkat lunak :		Perangkat keras :				
	MatLab & Python						
Team Teaching	Hendra Kusuma, Totok Mujiono, dkk						
Matakuliah syarat	Sinyal dan Sistem & Rangkaian Analog						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu menjelaskan dan merancang Rangkaian pengkondisian sinyal.	<ul style="list-style-type: none"> Ketepatan merancang dan merealisasikan rangkaian pengkondisian sinyal pada sistem akuisisi data. 	Evaluasi 1	Belajar Mandiri (1 x 2 x 60 menit) Pembelajaran di Kelas (1 x 2 x 50 menit) Belajar Terstruktur (1 x 2 x 60 menit)		<ul style="list-style-type: none"> Perancangan rangkaian pengkondisian sinyal Aplikasi rangkaian pengkondisian sinyal pada sistem akuisisi data 	5
2-4	Mampu menganalisis dan merancang rangkaian DAC & ADC.	<ul style="list-style-type: none"> Ketepatan pemilihan jenis-jenis rangkaian DAC dan ADC yang sesuai dengan sistem yang dirancang. 	Evaluasi 1	Belajar Mandiri (3 x 2 x 60 menit) Pembelajaran di Kelas (3 x 2 x 50 menit) Belajar Terstruktur (3 x 2 x 60 menit)		<ul style="list-style-type: none"> Jenis-jenis rangkaian DAC dan ADC dan teknik perancangannya pada sistem akuisisi data 	25

5	Mampu menganalisis proses sampling sinyal waktu kontinyu menjadi sinyal waktu diskrit, serta mampu merekonstruksi Kembali sinyal diskrit ke sinyal waktu kontinyu.	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan merepresentasikan sinyal waktu diskrit hasil dari proses sampling sinyal waktu kontinyu. • Ketepatan menghitung frekuensi digital sinyal hasil sampling. • Ketepatan mengidentifikasi frekuensi asal dari sinyal waktu kontinyu berdasarkan frekuensi digital dan frekuensi sampling yang digunakan. • Ketepatan merepresentasikan spektrum hasil sampling dan mengidentifikasi ada tidaknya aliasing. 	Evaluasi 2	<p>Belajar Mandiri (1 x 2 x 60 menit)</p> <p>Pembelajaran di Kelas (1 x 2 x 50 menit)</p> <p>Belajar Terstruktur (1 x 2 x 60 menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Proses sampling. - Laju Nyquist. - Efek aliasing. - Rekonstruksi Sinyal 	5
6-7	Mampu menganalisis sinyal & sistem LTI waktu diskrit	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menerapkan transformasi Z pada sinyal dan 	Evaluasi 2	<p>Belajar Mandiri (2 x 2 x 60 menit)</p> <p>Pembelajaran di Kelas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Definisi Transformasi Z - Sifat-sifat Transformasi Z - Tranformasi Z - Fungsi Transfer Z 	15

	menggunakan transformasi-z.	<p>sistem LTI waktu diskrit.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menganalisis sistem LTI waktu diskrit menggunakan transformasi-Z 		<p>(2 x 2 x 50 menit)</p> <p>Belajar Terstruktur (2 x 2 x 60 menit)</p>	- Stabilitas Sistem dalam domain z	
8	UTS					
9-10	Mampu menganalisis spektral sinyal secara komputasi menggunakan algoritma FFT-IFFT.	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menerapkan transformasi Fourier diskrit dengan cara komputasi cepat (FFT) • Ketepatan menerapkan transformasi Fourier diskrit balik dengan cara komputasi cepat (IFFT) 	Evaluasi 3	<p>Belajar Mandiri (2 x 2 x 60 menit)</p> <p>Pembelajaran di Kelas (2 x 2 x 50 menit)</p> <p>Belajar Terstruktur (2 x 2 x 60 menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Algoritma Fast Fourier Transform (FFT) - Algoritma Inverse Fast Fourier Transform (IFFT). 	15
11-12	Mampu mendisain filter digital FIR.	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menerapkan filter Digital FIR fasa linier meliputi filter: Lowpass, highpass, bandpass dan bandstop. • Ketepatan menggambarkan 	Evaluasi 3	<p>Belajar Mandiri (2 x 2 x 60 menit)</p> <p>Pembelajaran di Kelas (2 x 2 x 50 menit)</p> <p>Belajar Terstruktur (2 x 2 x 60 menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Perancangan filter digital dengan respon fasa linier. - -Spesifikasi filter. - Efek windowing - Perancangan filter 	15

		<p>rangkaian realisasi filter FIR.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menerapkan software Matlab/Python untuk menganalisa hasil rancangan filter digital IIR. 				
13-14	Mampu mendisain filter digital IIR.	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan merancang filter analog : Butterworth dan Chebyshev meliputi filter: Lowpass, highpass, bandpass dan bandstop. • Ketepatan merancang filter digital : Butterworth dan Chebyshev meliputi filter: Lowpass, highpass, bandpass dan bandstop menggunakan metode transformasi Bilinier. 	Evaluasi 4	<p>Belajar Mandiri (2 x 23 x 60 menit)</p> <p>Pembelajaran di Kelas (2 x 2 x 50 menit)</p> <p>Belajar Terstruktur (2 x 2 x 60 menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Perancangan Filter analog : Butterworth dan Chebyshev. - Metode transformasi Bilinier 	20

		<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menggambarkan rangkaian realisasi filter IIR. • Ketepatan menerapkan software Matlab/Python untuk menganalisa hasil rancangan filter digital IIR. 				
15-16	UAS					
- Total						100

RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI									
Rencana Evaluasi	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 5	CPMK 6	CPMK 7	CPMK 8	Total Bobot
Evaluasi 1	5%	25%							30%
Evaluasi 2			5%	15%					20%
Evaluasi 3					15%	15%			30%
Evaluasi 4							20%		20%
TOTAL	5%	25%	5%	15%	15%	15%	20%		100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Elektronika Daya Power Electronics	EE234502		T=3	P=0	1	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Dedet C. Riawan				Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan matematika, ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Elektro, 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				
	CPL-4	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan				
	CPL-5	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi				
	CPL-9	Mampu berkomunikasi secara efektif baik dalam bentuk tulisan maupun lisan				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu memahami prinsip konversi, karakteristik komponen, dan sistem konverter elektronika daya				
	CPMK-2	Mampu menerapkan prinsip pensaklaran dan analisis rangkaian untuk perhitungan besaran komponen konverter elektronika daya				

	CPMK-3	Mampu membuat simulasi konverter elektronika daya dan menganalisis hasil simulasi
	CPMK-4	Mampu memberi contoh aplikasi konverter elektronika daya dan menjelaskan cara kerja
	CPMK-5	Mampu menginterpretasikan dan menganalisis hasil pengukuran bentuk gelombang pada konverter elektronika daya
	CPMK-6	Mampu menggunakan karakteristik komponen praktikal untuk pertimbangan desain konverter elektronika daya
	Matrik CPL - CPMK	
	CPMK	CPL-1 CPL-2 CPL-3 CPL-4 CPL-5 CPL-6 CPL-7 CPL-8 CPL-9
	CPMK-1	√
	CPMK-2	√
	CPMK-3	√
	CPMK-4	√
	CPMK-5	√
	CPMK-6	√
Deskripsi Singkat MK	<p>Memperkenalkan mahasiswa pada sistem elektronika daya dan komponennya, ikhtisar sakelar semikonduktor daya, ulasan tentang rangkaian listrik dan magnetik, dan simulasi komputer umum yang digunakan dalam elektronika daya. Mahasiswa mempelajari topologi konverter daya dasar yang digunakan di sebagian besar aplikasi seperti penyearah dioda, konverter thyristor, konverter dc-dc mode sakelar termasuk konverter dc-dc terisolasi, dan inverter dc-ac. Beberapa aplikasi konverter elektronik daya dibahas termasuk strategi kontrolnya. Untuk memahami aspek praktis konverter elektronika daya, mahasiswa juga mempelajari aspek desain seperti rugi-rugi switching, desain induktor dan trafo, rangkaian penggerak, rangkaian snubber, dan kontrol termal perangkat switching semikonduktor. Sesi laboratorium dilakukan untuk memberi pengalaman praktikal dalam pengukuran dan perancangan konverter.</p> <p><i>Introducing student to power electronic system and its component, overview of power semiconductor switches, review on electric and magnetic circuits, and generic computer simulation used in power electronics.</i></p> <p><i>Students learn basic converter topologies used in most application such as diode rectifiers, thyristor converters, switch mode dc-dc converters including isolated dc-dc converters, and dc-ac inverters.</i></p> <p><i>Some applications of power electronic converters are discussed including their control strategy. To understand practical aspect of power electronic converter, students also learn design aspect such as switching losses, inductor and transformer design, driving circuit, snubber</i></p>	

	<i>circuits, and thermal control of semiconductor switching devices. Laboratory sessions are conducted to provide practical experience in converter measurement and design</i>						
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	Sistem dan topologi konverter elektronika daya, pensaklaran semikonduktor, phase control, switch mode						
Pustaka	Utama :						
	[1]. "Power Electronics -- Converters, Applications, and Design" by N. Mohan, T.M. Undeland, and W.P. Robbins, 3rd Edition, 2003, John Wiley & Sons"						
	[2]. "Power Electronics -- Circuits, Devices, and Applications" by M.H. Rashid, 3rd Edition, 2001, Prentice Hall						
	Pendukung :						
	--						
Dosen Pengampu	Team Teaching						
Matakuliah syarat	Rangkaian Elektronika						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-2	CPMK-1, CPMK-2, CPMK-3	Kebenaran perhitungan variable konverter, ketepatan dan kedetilan simulasi	Non-test	Kuliah, diskusi kelompok (2x6x50 menit) Belajar mandiri membaca literatur (2x3x60 menit)		Sistem konverter elektronika daya, prinsip konversi pada sistem konverter elektronika daya, saklar semikonduktor, Diode Rectifiers	

3	CPMK-2, CPMK-3	Kebenaran perhitungan variable konverter, ketepatan dan kedetilan simulasi	Non-test	Kuliah, diskusi kelompok (1x3x50 menit) Tugas terstruktur mandiri (1x6x60 menit) → Tugas-1		Thyristor Rectifiers, AC-AC Controllers, DC side filter Power factor & harmonics	
4-5	CPMK-2, CPMK-3	Kebenaran perhitungan variable konverter, ketepatan dan kedetilan simulasi	Non-test	Kuliah, diskusi kelompok (2x3x50 menit) Tugas terstruktur mandiri (2x6x60 menit) → Tugas-2		DC-DC converters: Buck, Boost, Buck-Boost, CCM dan Boundary Condition	
6	CPMK-2, CPMK-3	Kebenaran perhitungan variable konverter, ketepatan dan kedetilan simulasi	Non-test	Kuliah (1x3x50 menit) Belajar mandiri membaca literatur, simulasi mandiri (1x6x60 menit)		Isolated Swtiching DC power supply: flyback, forward converters	
7	CPMK-5	Kelengkapan, kerapian dan keruntutan struktur laporan	Non-test	Kerja laboratorium pengukuran dan obervasi (1x2x60 menit) Belajar berkelompok (1x4x60 menit) → Lab Report		Pengukuran bentuk gelombang dan besaran listrik pada rectifier dan dc-dc converter	
8	CPMK-1, CPMK-2		Test	Evaluasi Tengah Semester			

9-10	CPMK-2, CPMK-3	Kebenaran perhitungan variable konverter, ketepatan dan kedetilan simulasi	Non-test	Kuliah, diskusi kelompok (2x3x50 menit) Tugas terstruktur mandiri (2x6x60 menit) → Tugas-3		Voltage Source Inverter dan teknik switching, output filtering	
11-12	CPMK-4	Kebenaran, kedetilan, dan kejelasan paparan	Non-test	Kuliah, diskusi kelompok (1x3x50 menit) Tugas terstruktur dan presentasi kelompok (2x9x60 menit)		Aplikasi konverter elektronika daya: motor drives, SMPS, UPS, Electric Vehicle	
13-14	CPMK-5, CPMK-6	Kelengkapan, kerapian dan keruntutan struktur laporan	Non-test	Kuliah (2x3x50 menit) Kerja laboratorium perancangan kelompok (2x6x60 menit) → Lab report		Design consideration: Magnetic component, Driving circuits, Switching loss, Thermal control of switching device, Snubber circuits	
15-16			Test	Evaluasi Akhir Semester			

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6	Total
Tugas-1: simulasi rectifier			10				10
Tugas-2: simulasi dc-dc converters			10				10
Tugas-3: simulasi dc-ac inverters			10				10
Lab Report					15		15
Class Presentation				10			10
ETS	10	10					20
EAS				10		15	25
TOTAL	10	10	30	20	15	15	100



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
INSTRUMENTASI SISTEM KONTROL (CONTROL SYSTEM INSTRUMENTATION)	EE234503	Teknik Kontrol dan Otomasi	T=3	P=0	5 (wajib)	25 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Eka Iskandar		Ari Santoso		Dimas Anton Asfani	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-5	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	CPL-7	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu merancang sistem kontrol beserta instrumentasi yang diperlukan sehingga objektif kontrol terpenuhi Able to design the regulatory system along with the necessary instrumentation so that control objectives are met				
	CPMK-2	Mampu membuat diagram sistem kontrol dalam diagram fisik, blok dan instrumentasi (P&ID) Able to create system arrangement diagrams in physical, block and instrumentation (P&ID) diagrams				
	CPMK-3	Mampu mengidentifikasi dan merancang kebutuhan sensor dan aktuator pada suatu sistem kontrol proses Able to identify and design the need for sensors and actuators in a process control system				
	CPMK-4	Mampu mensimulasikan sistem instrumentasi untuk kontrol proses				

		Able to simulate instrumentation systems for process control			
		Matrik CPL - CPMK			
		CPMK	CPL-5	CPL-6	CPL-7
		CPMK-1	✓	✓	✓
		CPMK-2	✓	✓	✓
		CPMK-3	✓	✓	✓
		CPMK-4		✓	✓
Deskripsi Singkat MK	<p>Mata kuliah ini membahas tentang konsep penerapan sistem instrumentasi terkait pengukuran, variabel proses, transduser, pemilihan sensor, karakteristik dalam pengaplikasian berbagai macam sensor (mekanik, optik, thermal, lainnya), rangkaian pengkondisi sinyal konverter.</p> <p>This course discusses the concept of implementing an instrumentation system related to measurement, process variables, transducers, sensor selection, characteristics in the application of various sensors (mechanical, optical, thermal, etc.), signal converter conditioning circuits.</p>				
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Pengenalan Sistem Instrumentasi (Introduction to Instrumentation System) • Pengenalan Sistem Kontrol Proses (Introduction to Process Control System) • Piping and Instrumentation Diagram (P&ID) (Piping and Instrumentation Diagram (P&ID)) • Analog Signal Conditioning (Analog Signal Conditioning) • Digital Signal Conditioning (Digital Signal Conditioning) • Jenis-jenis sensor (Types of Sensors) • Transmisi dan Komunikasi (Transmission and Communication) • Kontrol Otomatis (Automatic Control) • Jenis-jenis Aktuator (Types of Actuators) • Element kontrol Akhir (Final Control Element) 				
Pustaka	Utama :				
		[1]. Curtis D. Jonhson., "Process control instrumentation technology," 7th edition, PHI, New Jersey, 1989			
	Pendukung :				
		<p>[1]. Wolfgang Altmann, "Practical Process Control for Engineers and Technicians," John Elsevier, 2005</p> <p>[2]. W.L. Luyben, "Process Modeling, Simulation and Control for Chemical Engineers," McGraw Hill, 2nd</p>			

	edition, 1990 [3]. Karl J. Astrom, and Bjorn Wittenmark, "Computer-controlled systems: theory and design," 3rd edition, PHI, New Jersey, 1997						
Dosen Pengampu	Eka Iskandar, Abdul Hady, Trihastuti Agustinah						
Matakuliah Syarat							
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mengenalkan Sistem Instrumentasi (Introduction to Instrumentation System)	Ketepatan Mengenalkan Sistem Instrumentasi (Introduction to Instrumentation System)	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)			5%
2	Mengenalkan Sistem Kontrol Proses (Introduction to Process Control System)	Ketepatan Mengenalkan Sistem Kontrol Proses (Introduction to Process Control System)	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)			5%
3	Menjelaskan Piping and Instrumentation Diagram (P&ID) (Piping and	Ketepatan Menjelaskan Piping and Instrumentation Diagram (P&ID) (Piping and	Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit)			5%

	Instrumentation Diagram (P&ID))	Instrumentation Diagram (P&ID))		Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		
4	Menjelaskan Analog Signal Conditioning (Analog Signal Conditioning)	Ketepatan Menjelaskan Analog Signal Conditioning (Analog Signal Conditioning)	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		5%
5	Menjelaskan Digital Signal Conditioning (Digital Signal Conditioning)	Ketepatan Menjelaskan Digital Signal Conditioning (Digital Signal Conditioning)	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		5%
6	Menjelaskan Jenis-jenis sensor Suhu (Types of Temperature Sensors)	Ketepatan Menjelaskan Jenis-jenis sensor Suhu (Types of Temperature Sensors)	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		5%
7	Menjelaskan Jenis-jenis sensor Tekanan (Types of Pressure Sensors)	Ketepatan Menjelaskan Jenis-jenis sensor Tekanan (Types of Pressure Sensors)	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		5%
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester					
9	Menjelaskan Jenis-jenis sensor Level (Types of Level Sensors)	Ketepatan Menjelaskan Jenis-jenis sensor Level (Types of Level Sensors)	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri		10%

				(2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		
10	Menjelaskan Jenis-jenis sensor Flow (Types of Flow Sensors)	Ketepatan Menjelaskan Jenis-jenis sensor Flow (Types of Flow Sensors)	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		10%
11	Menjelaskan Jenis-jenis sensor Posisi (Types of Possition Sensors)	Ketepatan Menjelaskan Jenis-jenis sensor Posisi (Types of Possition Sensors)	Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%
12	Menjelaskan Transmisi dan Komunikasi (Transmission and Communication)	Ketepatan Menjelaskan Transmisi dan Komunikasi (Transmission and Communication)	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		10%
13	Menjelaskan Kontrol Otomatis (Automatic Control)	Ketepatan Menjelaskan Kontrol Otomatis (Automatic Control)	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		10%
14	Menjelaskan Jenis-jenis Aktuator (Types of Actuators)	Ketepatan Menjelaskan Jenis-jenis Aktuator (Types of Actuators)	Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri		10%

				(2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		
15	Menjelaskan Element kontrol Akhir (Final Control Element)	Ketepatan Menjelaskan Element kontrol Akhir (Final Control Element)	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		10%
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester					

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Tugas	2,5%	5%	2,5%	10%	20%
Kuis	2%	4%	4%		10%
Evaluasi Tengah Semester	15%	15%		5%	35%
Evaluasi Akhir Semester			30%	5%	35%
TOTAL	19,5%	24%	36,5%	20%	100%



Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Analisa Sistem Tenaga	EE23411	Simulasi Sistem Tenaga	T=4	P=0	5	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Ontoseno Penangsang		Rony Seto Wibowo		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Elektro, 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				
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					

	CPL7	Mampu mengetahui dan mengaplikasikan metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal																									
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)																										
	CPMK-1	Menjelaskan konsep dasar dalam Analisa Sistem Tenaga																									
	CPMK-2	Menjelaskan model komponen utama sistem tenaga listrik, model rangkaian & model matematik dari sistem tenaga listrik																									
	CPMK-3	Menjelaskan Simulasi dan Analisis Aliran Daya																									
	CPMK-4	Menjelaskan Simulasi dan Analisis Hubung Singkat																									
	CPMK-5	Menjelaskan Simulasi dan Analisis Stabilitas																									
		Matrik CPL - CPMK																									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-2</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td>√</td> <td></td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td></td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	CPL-2	CPL-3	CPL-7	CPMK-1			√	CPMK-2	√		√	CPMK-3		√	√	CPMK-4		√	√	CPMK-5		√	√	
CPMK	CPL-2	CPL-3	CPL-7																								
CPMK-1			√																								
CPMK-2	√		√																								
CPMK-3		√	√																								
CPMK-4		√	√																								
CPMK-5		√	√																								
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah analisa sistem tenaga mempelajari dan membahas model sistem tenaga listrik : model komponen-komponen utama, model jaringan dan model matematik ; simulasi dan analisis aliran daya pada sistem tenaga listrik menggunakan metode Gauss Seidel, Newton Raphson dan Fast Decoupled ; simulasi dan analisis hubung singkat baik simetri maupun tidak simetri ; simulasi dan analisis stabilitas transient menggunakan metode kriteria luas sama.																										

Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konsep dasar analisis sistem tenaga 2. Pemodelan : model komponen utama, diagram segaris, diagram impedansi/admitansi, besaran per unit, model rangkaian (Ybus, Zbus), model matematik (persamaan aliran daya) 3. Simulasi dan Analisis Aliran Daya : metode Gauss-Seidel, metode Newton Raphson, metode Fast Decoupled 4. Konsep dasar hubung singkat pada sistem tenaga listrik 5. Metode Zbus yang diterapkan pada Simulasi dan Analisis Hubung Singkat 3 fasa simetri 6. Teori Komponen Simetri 7. Simulasi dan Analisis Hubung Singkat menggunakan teori Komponen Simetri. 8. Konsep Dasar stabilitas pada sistem tenaga listrik 9. Simulasi dan Analisis Stabilitas Transient menggunakan metode kriteria luas sama 										
Pustaka	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Utama :</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>[1] Teaching Module, "Power System Analysis", Ontoseno Penangsang, 2022</td> </tr> <tr> <td>Pendukung :</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>[2] John J. Grainger, William D. Stevenson, Jr., "Power System Analysis", McGraw-Hill Inc, 1994</td> </tr> <tr> <td></td> <td>[3] Hadi Saadat, "Power System Analysis", McGraw-Hill Inc, 1999</td> </tr> </table>	Utama :			[1] Teaching Module, "Power System Analysis", Ontoseno Penangsang, 2022	Pendukung :			[2] John J. Grainger, William D. Stevenson, Jr., "Power System Analysis", McGraw-Hill Inc, 1994		[3] Hadi Saadat, "Power System Analysis", McGraw-Hill Inc, 1999
Utama :											
	[1] Teaching Module, "Power System Analysis", Ontoseno Penangsang, 2022										
Pendukung :											
	[2] John J. Grainger, William D. Stevenson, Jr., "Power System Analysis", McGraw-Hill Inc, 1994										
	[3] Hadi Saadat, "Power System Analysis", McGraw-Hill Inc, 1999										
Dosen Pengampu	Ontoseno Penangsang										
Matakuliah syarat	Rangkaian Listrik, Metode Numerik										

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu menjelaskan konsep dasar perhitungan besaran-besaran sistem tenaga listrik dalam keadaan steady-state dan simetri.	Ketepatan menjelaskan konsep dasar perhitungan besaran-besaran sistem tenaga listrik dalam keadaan steady-state dan simetri.	Kuliah dan Diskusi:	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Module 1 & 2 Pustaka 1	5
2	Mampu menjelaskan model sistem tenaga listrik : rangkaian pengganti komponen utama, diagram segaris, besaran per unit	Ketepatan model sistem tenaga listrik : rangkaian pengganti komponen utama,	Kuliah dan Diskusi: Membuat simulasi pembangkitan tegangan tinggi DC	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Modul 3 Pustaka 1	10

		diagram segaris, besaran per unit					
3	Mampu menjelaskan model sistem tenaga listrik : model jaringan, model matematik (persamaan aliran daya).	Ketepatan menjelaskan model sistem tenaga listrik : model jaringan, model matematik (persamaan aliran daya).	Kuliah dan Diskusi: Kuliah dan Diskusi: Tugas Individu: Membuat simulasi pembangkitan tegangan tinggi Impuls	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Modul 3 Pustaka 1	10
4	QUIZ-1						
5-6	Mampu merumuskan metode Simulasi Aliran Daya	Ketepatan menjelaskan metode Simulasi Aliran daya : Gauss Seidel, Newton Raphson, Fast Decoupled	Kuliah dan Diskusi: Tugas Individu: Membuat Simulasi Aliran Daya	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Modul 4 Pustaka 1	10

7	Mampu menganalisis hasil Simulasi Aliran Daya pada system tenaga listrik ac 3 fasa.	Ketepatan menjelaskan hasil Simulasi Aliran Daya pada system tenaga listrik ac 3 fasa.	Kuliah dan Diskusi: Tugas Individu: Membuat Simulasi dan Analisis Aliran Daya	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Modul 4 Pustaka 1	10
8	Evaluasi Tengah Semester						
9	Mampu merumuskan metode Zbus untuk perhitungan arus Hubung Singkat simetri	Ketepatan menjelaskan metode Zbus untuk perhitungan arus Hubung Singkat simetri	Kuliah dan Diskusi: Diskusi	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit) Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar terstruktur (3x3x60 menit)		Modul 5 Pustaka 1.	5
10	Mampu menjelaskan teori Komponen Simetri yang diterapkan pada perhitungan arus Hubung Singkat simetri/tak simetri.	Ketepatan menjelaskan teori Komponen Simetri yang diterapkan pada	Kuliah dan Diskusi: Diskusi	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Modul 5 Pustaka 1	10

		perhitungan arus Hubung Singkat simetri/tak simetri.					
11	Mampu menganalisis hasil Simulasi Hubung Singkat pada system tenaga listrik ac 3 fasa.	Ketepatan menjelaskan hasil Simulasi Hubung Singkat pada system tenaga listrik ac 3 fasa.	Kuliah dan Diskusi: Tugas Kelompok : Mencari perlindungan petir yang pada kondisi nyata kemudian menganalisisnya	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		Modul 5 Pustaka 1	15
12	QUIZ-2						
13	Mampu merumuskan Simulasi Stabilitas Transient menggunakan metode Kriteria Luas Sama	Mampu menjelaskan Simulasi Stabilitas Transient menggunakan metode Kriteria Luas Sama	Kuliah dan Diskusi: Diskusi	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Modul 6 Pustaka 1	10

14	Mampu menganalisis hasil Simulasi Stabilitas Transient untuk sistem <i>single machine</i> (infinite bus & 1 generator).	Ketepatan menjelaskan hasil Simulasi Stabilitas Transient untuk sistem <i>single machine</i> (infinite bus & 1 generator).	Kuliah dan Diskusi:			Modul 6 Pustaka 1	15
15-16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	Total
Quiz-1	5%	5%			5%	15%
Evaluasi Tengah Semester		5%	20%			25%
Quiz-2			5%	20		25%
Evaluasi Akhir Semester			5%	10%	20%	35%
TOTAL	5%	10%	30%	30%	25%	100%



Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Mesin Listrik	EE234512		T=3	P=0	1	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS Dr. Heri Suryoatmojo, ST, MT		Koordinator RMK Lab. Konversi Energi		Ketua PRODI Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-2	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.				
	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.				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Menguasai konsep dasar mesin listrik dan karakteristik mesin listrik.				
CPMK-2	Mampu menghitung kebutuhan mesin listrik dalam sistem tenaga.					

	CPMK-3	Mampu menganalisis parameter dalam mesin listrik			
	CPMK-4	Mampu mengidentifikasi Jenis dan pengoperasian mesin listrik			
		Matrik CPL - CPMK			
		CPMK	CPL-2	CPL-3	CPL-6
		CPMK-1	√		
		CPMK-2		√	√
		CPMK-3		√	√
		CPMK-4		√	√
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah mesin listrik secara umum membahas tentang prinsip mesin konversi energi listrik. Secara detil menjelaskan tentang prinsip elektromagnetik, konstruksi dan operasional transformator, disain dan perhitungan tegangan yang dibangkitkan dalam mesin listrik berputar. Fitur dan karakteristik mesin sinkron, konstruksi dan analisis motor induksi, konstruksi dan analisis mesin dc baik konvensional dan brushless.				

Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konsep elektromagnet, dasar mesin elektrik, memahami peranan magnet dalam mesin elektrik, dasar-dasar analisis, tanda-tanda dari variabel mesin. 2. Konsep dasar, konstruksi dan macam-macam transformator dalam sistem tenaga listrik dan operasionalnya dalam sistem tenaga listrik. 3. Konsep medan magnet berputar dalam mesin listrik, konstruksi belitan dan proses terbangkitnya tegangan dalam mesin listrik berputar. 4. Konstruksi dan fitur mesin sinkron beserta operasionalnya. 5. Penentuan rangkain ekivalen, parameter dan cara menganalisis mesin sinkron. 6. Konstruksi dan operasional mesin induksi 7. Penentuan rangkain ekivalen, parameter dan cara menganalisis motor induksi. 8. Analisis performansi motor induksi. 9. Pengaturan kecepatan dan starting motor induksi 10. Konstruksi mesin dc dan operasionalnya. 11. Karakteristik mesin dc. 12. Konstruksi motor dc brushless 13. Pengaturan Kecepatan Motor dc Brushless 				
Pustaka	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Utama :</td> <td>[1]. J. Chapman, "Electric Machinery Fundamentals", McGraw-Hill, Inc., New York, St. Louis, San Francisco, Auckland, Bogotá, Caracas, Hamburg, Lisbon, London, Madrid, Mexico, Milan, Montreal, New Delhi, Paris, San Juan, São Paulo, Singapore, Sydney, Tokyo, Toronto, 1991.</td> </tr> <tr> <td>Pendukung :</td> <td>[1]. S.K. Sen, "Electrical Machinery" Khanna Publishers, New Delhi, 1993. [2]. B.S. Guru & H.R. Hiziröglu, " Electric Machinery and Transformers" Harcourt Brace Javanovich, Publishers, Technology Publications, San Diego, New York, Chicago, Austin, Washington DC, London, Tokyo, Toronto, 1988.</td> </tr> </table>	Utama :	[1]. J. Chapman, "Electric Machinery Fundamentals", McGraw-Hill, Inc., New York, St. Louis, San Francisco, Auckland, Bogotá, Caracas, Hamburg, Lisbon, London, Madrid, Mexico, Milan, Montreal, New Delhi, Paris, San Juan, São Paulo, Singapore, Sydney, Tokyo, Toronto, 1991.	Pendukung :	[1]. S.K. Sen, "Electrical Machinery" Khanna Publishers, New Delhi, 1993. [2]. B.S. Guru & H.R. Hiziröglu, " Electric Machinery and Transformers" Harcourt Brace Javanovich, Publishers, Technology Publications, San Diego, New York, Chicago, Austin, Washington DC, London, Tokyo, Toronto, 1988.
Utama :	[1]. J. Chapman, "Electric Machinery Fundamentals", McGraw-Hill, Inc., New York, St. Louis, San Francisco, Auckland, Bogotá, Caracas, Hamburg, Lisbon, London, Madrid, Mexico, Milan, Montreal, New Delhi, Paris, San Juan, São Paulo, Singapore, Sydney, Tokyo, Toronto, 1991.				
Pendukung :	[1]. S.K. Sen, "Electrical Machinery" Khanna Publishers, New Delhi, 1993. [2]. B.S. Guru & H.R. Hiziröglu, " Electric Machinery and Transformers" Harcourt Brace Javanovich, Publishers, Technology Publications, San Diego, New York, Chicago, Austin, Washington DC, London, Tokyo, Toronto, 1988.				
Dosen Pengampu	Dr. Heri Suryoatmojo, ST, MT				
Matakuliah syarat	Dasar Sistem Tenaga Listrik				

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-2	Memahami konsep elektromagnetik, dasar mesin elektrik, memahami peranan magnet dalam mesin elektrik, dasar-dasar analisis, tanda-tanda dari variabel mesin.	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menghitung besarnya intensitas, medan dan fluks magnet. • Ketelitian mengklasifikasikan kurva B-H dan hysteresis • Ketelitian memodelkan rangkaian magnetik 	Diskusi tentang teori medan elektromagnetik	Kegiatan di kelas: 2 ×3×50 Menit Kegiatan terstruktur 2 ×3×60 Menit Kegiatan Mandiri 2 ×3×60 Menit		Konsep elektromagnetik, dasar mesin elektrik, memahami peranan magnet dalam mesin elektrik, dasar-dasar analisis, tanda-tanda dari variabel mesin. Ref. 1	10
3-5	Mengetahui konsep dasar, konstruksi dan	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan membedakan 	Tugas 1. menentukan parameter trafo	Kegiatan di kelas: 3 ×3×50 Menit Kegiatan terstruktur		<ul style="list-style-type: none"> • Konsep dasar, konstruksi dan 	

	<p>macam-macam transformator dalam sistem tenaga listrik dan operasionalnya dalam sistem tenaga listrik.</p>	<p>konstruksi dan macam-macam transformator dalam sistem kelistrikan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menghitung dan memodelkan trafo kedalam rangkaian ekuivalen. • Ketepatan menghitung aliran daya pada trafo dan menentukan efisiensi trafo. • Kebenaran cara memparalel trafo. 	<p>berdasarkan hasil pengujian.</p>	<p>3×3×50 Menit Kegiatan Mandiri 3 ×3×50 Menit</p>		<p>macam-macam transformator satu dan tiga fasa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rangkaian ekuivalen transformator • Pengujian trafo • Autotransformator • Paralel trafo 	
5-7	<p>Memahami konsep medan magnet berputar dalam mesin listrik,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menentukan medan 	<p>Tugas 2. ETS</p>	<p>Kegiatan di kelas: 4 ×2×50 Menit Kegiatan terstruktur</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Prinsip medan magnet berputar 	

	konstruksi belitan dan proses terbangkitnya tegangan dalam mesin listrik berputar.	<p>magnet berputar dalam mesin listrik.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketelitian menghitung konstruksi belitan dalam mesin listrik berputar • Ketepatan menentukan besarnya tegangan terbangkitnya 		<p>4 ×2×60 Menit Kegiatan Mandiri 4 ×2×60 Menit</p>		<p>dalam mesin listrik.</p> <ul style="list-style-type: none"> • konstriksi belitan dalam mesin listrik berputar • Tegangan terbangkit 	
8			ETS				
9-11	Memahami konstruksi dan fitur mesin sinkron beserta operasionalnya.	<p>ketepatan konsep mesin sinkron dan proses pembentukan tegangan induksi.</p> <p>Kebenaran menghitung parameter</p>	Tugas, diskusi	<p>3 ×2×50 Menit Kegiatan terstruktur 3 ×2×60 Menit Kegiatan Mandiri 3 ×2×60 Menit</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Konstruksi dan fitur mesin sinkron • konsep eksitasi • Operasi paralel • Motor sinkron 	

		<p>generator sinkron</p> <p>Ketepatan menghitung operasi pengaturan daya pada motor sinkron</p>					
12-14	Memahami konstruksi dan operasional mesin induksi	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan memahami fitur dari motor induksi • Ketepatan menghitung rangkaian ekuivalen motor induksi. • Ketelitian menentukan variabel mesin induksi • Ketepatan menghitung tahapan daya 	Diskusi tentang tentang motor induksi tiga fasa di industri besar	<p>Kegiatan di kelas: 3 ×2×50 Menit</p> <p>Kegiatan terstruktur 3 ×2×60 Menit</p> <p>Kegiatan Mandiri 3 ×2×60 Menit</p>		Konstruksi mesin induksi, Konsep kemagnetan, medan putar dan proses pembangkitan tegangan induksi.	

		<ul style="list-style-type: none"> • Ketelitian menentukan kurva karakteristik motor induksi • Kebenaran menentukan kecepatan motor induksi. 					
14-15	Mengetahui bagian - bagian mesin dc, konstruksi mesin dc, motor dc brushless, dan operasionalnya.	Ketepatan menentukan karakteristik motor dc. Ketepatan menentukan konstruksi dan karakteristik motor dc brushless.	Tugas 4. Membaca tentang aplikasi motor dc untuk aplikasi kendaraan listrik. UAS	Kegiatan di kelas: 3 ×2×50 Menit Kegiatan terstruktur 3 ×2×60 Menit Kegiatan Mandiri 2 ×2×60 Menit		<ul style="list-style-type: none"> • Konstruksi fisik dan belitan motor dc • Karakteristik motor dc penguat terpisah, shunt, series • Konstruksi fisik dan belitan motor dc brushless • Pengaturan kecepatan motor dc brushless 	
16			UAS			•	

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Tugas 1	5%	0%	5%	0%	10%
Tugas 2	5%	0%	5%	0%	10%
Evaluasi tengah semester	5%	15%	10%	10%	40%
Evaluasi akhir semester	5%	15%	10%	10%	40%
TOTAL	20%	30%	30%	20%	100%



Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
Teknik Tegangan Tinggi	EE234513	Tegangan Tinggi	T=3 P=0	1	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI
	I Made Yulistya Negara		IGN Satriyadi Hernanda		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK				
	CPL2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Elektro, 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.			
	CPL7	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro			
	CPL9	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal			
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)				
	CPMK-1	Mampu menjelaskan sejarah perkembangan tegangan tinggi dan penggunaannya dalam keseharian			
	CPMK-2	Mampu menganalisis diagram rangkaian pembangkitan tegangan tinggi AC, DC, dan impuls			
	CPMK-3	Memahami cara pengukuran tegangan tinggi dan mampu melakukan pengukuran tegangan tinggi			
	CPMK-4	Mampu menjelaskan proses kegagalan isolasi pada bahan dielektrik, termasuk vakuum secara fisik			
	CPMK-5	Mampu menjelaskan fenomena petir dan merancang sistem penangkal petir sederhana dan koordinasi isolasi			

	Matrik CPL - CPMK			
	CPMK	CPL-2	CPL-7	CPL-9
	CPMK-1			√
	CPMK-2	√		√
	CPMK-3		√	√
	CPMK-4		√	
	CPMK-5		√	
Deskripsi Singkat MK	Mata Kuliah Teknik Tegangan Tinggi adalah mata kuliah yang mempelajari dan membahas pembangkitan tegangan tinggi pengujian, karakteristik dan proses kegagalan bahan dielektrik, fenomena petir dan pengamannya.			
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1) Perkembangan Tegangan Tinggi 2) Pembangkitan Tegangan Tinggi DC 3) Pembangkitan Tegangan Tinggi Impuls 4) Pembangkitan Tegangan Tinggi AC 5) Pengukuran Tegangan Tinggi 6) Kegagalan Isolasi Gas dan Vakum 7) Kegagalan Isolasi Cair dan Padat 8) Pengaman Petir 9) Koordinasi isolasi 			
Pustaka	Utama :			
	[1]. I Made Yulistya Negara, "Teknik Tegangan Tinggi : Teori dan Aplikasi Praktis", Graha Ilmu, 2013.			
	Pendukung :			
	[1] Kuffel E., Zaengl W.S., Kuffel J., "High Voltage Engineering: Fundamental", 2nd Edition, Newnes, MA, 2005			
	[2] Naidu M.S., Kamaraju V., "High Voltage Engineering", 3rd Edition, Mc Graw Hill international Edition, 2004.			

Dosen Pengampu		Tim Dosen Laboratorium Tegangan Tinggi					
Matakuliah syarat		Elektromagnetika					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu menjelaskan sejarah perkembangan tegangan tinggi dan penggunaannya dalam keseharian	Mampu memberikan contoh fenomena tegangan tinggi pada keseharian	Tugas Individu: Artikel penggunaan TT pada keseharian	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Perkembangan Teknik Tegangan [Bab 1 Pustaka Utama]	5
2-4	Mampu menganalisis diagram rangkaian pembangkitan tegangan tinggi AC, DC, dan impuls Rangkaian pembangkitan tegangan tinggi DC	1. Ketepatan dan kebenaran menganalisis rangkaian pembangkitan tegangan tinggi 2. Ketepatan dan kebenaran menganalisis rangkaian pembangkitan tegangan Impuls	Tugas Individu: Membuat simulasi pembangkitan tegangan tinggi DC Membuat simulasi pembangkitan tegangan tinggi Impuls Latihan Soal dari Bab 2 Buku Pustaka Utama	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit) Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar terstruktur (3x3x60 menit)		Rangkaian pembangkitan tegangan tinggi DC Rangkaian pembangkitan tegangan tinggi Impuls Rangkaian pembangkitan tegangan tinggi AC [Bab 3, 4, 5 Pustaka Utama]	30

		3. Ketepatan dan kebenaran menganalisis rangkaian pembangkitan tegangan AC					
5	Memahami cara pengukuran tegangan tinggi dan mampu melakukan pengukuran tegangan tinggi	Ketepatan menjelaskan pengukuran dengan menggunakan sela bola, Voltmeter elektrostatik, Ammeter, dan pengukuran tegangan puncak		Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		1. Pengukuran: 2. Sela Bola 3. Voltmeter elektrostatik 4. Ammeter 5. Pengukuran tegangan puncak [Bab 3 Pustaka Penunjang 2]	5
6-7-9-10	Mampu menjelaskan proses kegagalan isolasi pada bahan dielektrik, termasuk vakuum secara fisik Mampu menganalisis kegagalan pada bahan	Kebenaran dalam menjelaskan proses pembentukan dan penghilangan pembawa muatan beserta mekanisme di	Diskusi	Pembelajaran dalam kelas (4x3x50 menit) Belajar mandiri (4x3x60 menit) Belajar terstruktur (4x3x60 menit)		Dielektrik gas dan vakum: 1. Ionisasi 2. Emisi 3. Hukum paschen 4. Korona positif dan negatif 5. tan delta 6. intrisik breakdown	40

	dielektrik gas dan vakuum	dalam gas dan vakum				7. pengaruh kontaminan terhadap kegagalan [Bab 6, 7, 8 Pustaka Utama]															
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester																				
12-13-14	Mampu menjelaskan fenomena petir dan merancang sistem penangkal petir sederhana dan koordinasi isolasi Fenomena petir dan pengaman petir	Mampu menjelaskan proses terjadinya petir Mampu menganalisis kondisi perlindungan petir sederhana	Tugas Kelompok : Mencari perlindungan petir yang pada kondisi nyata kemudian menganalisisnya	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit) Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar terstruktur (3x3x60 menit)		1. Proses terbentuknya petir 2. Efek petir 3. Komponen proteksi petir 4. Perhitungan parameter proteksi petir sederhana 5. standard koordinasi isolasi [Bab 8, 9 Pustaka Utama]	20														
15-16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rencana Evaluasi</th> <th>CPMK-1</th> <th>CPMK-2</th> <th>CPMK-3</th> <th>CPMK-4</th> <th>CPMK-5</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tugas</td> <td>5%</td> <td>5%</td> <td></td> <td></td> <td>5%</td> <td>15%</td> </tr> </tbody> </table>								Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	Total	Tugas	5%	5%			5%	15%
Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	Total															
Tugas	5%	5%			5%	15%															

Kuis						
Evaluasi Tengah Semester		25%	5%			30%
Evaluasi Akhir Semester				40%	15%	55%
TOTAL	5%	30%	5%	40%	20%	100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Analisis dan Desain Sistem Kontrol Control System Analysis and Design	EE234531		T=3	P=0	1	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Ali Fatoni, Zulkifli Hidayat				Dimas Anton Asfahani	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-5	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu menguasai analisis dan desain sistem menggunakan metode root locus				
	CPMK-2	Mampu menguasai analisis dan desain sistem menggunakan metode respon frekuensi				
	CPMK-3	Mampu merepresentasikan sistem dalam bentuk persamaan state				
	CPMK-4	Mampu menguasai analisis dan desain sistem dalam bentuk persamaan state				
	Matrik CPL - CPMK					
	CPMK	CPL-5	CPL-6			
	CPMK-1		√			
	CPMK-2		√			

		CPMK-3	√	
		CPMK-4		√
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini merupakan kelanjutan dari kuliah Dasar Sistem Kontrol. Setelah mahasiswa memahami tentang karakteristik respon dalam domain waktu, hal yang penting untuk dipelajari adalah analisis respon dalam domain frekuensi serta Teknik kontrol modern yang menggunakan model matematis sistemnya dalam bentuk <i>state space</i> . Oleh karena itu, ruang lingkup yang dipelajari dalam mata kuliah ini adalah teknik menganalisis dan mendesain sistem Kontrol dalam domain frekuensi (menggunakan root locus dan bode diagram) serta dalam bentuk <i>state space</i> .			
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analisis sistem menggunakan metode Root Locus 2. Perancangan kompensator berbasis Root Locus 3. Analisis domain frekuensi menggunakan metode diagram Bode dan diagram Nyquist 4. Perancangan kompensator berbasis Bode Diagram 5. Representasi sistem dalam bentuk persamaan state 6. Bentuk kanonik persamaan state dan transformasinya 7. Analisis persamaan state (kestabilan, controllability & observability) 8. Desain kontroler state feedback 			
Pustaka	Utama :			
		[1].Ogata, Katsuhiko, "Modern Control Engineering", 5Ed, Pearson, 2009 ISBN 13: 9780136156734		
	Pendukung :			
	[1].Norman S. Nise, "Control Systems Engineering", 7Ed, Wiley, 2007 ISBN 9781118800829			
	[2].Robert L. Williams II and Douglas A. Lawrence, "Linear State-Space Control Systems", John Wiley & Sons, 2007, ISBN 9780471735557			
Dosen Pengampu	Ali Fatoni, Ari Santoso, Zulkifli Hidayat, Mochammad Sahal. Mohamad Abdul Hady, Nurlita Gamayanti			
Matakuliah syarat	EE234405 Dasar Sistem Kontrol			

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu menguasai analisis dan desain sistem menggunakan metode root locus	<p>Ketepatan menjelaskan konsep analisis sistem metode root locus</p> <p>Ketepatan analisis sistem dengan metode root locus</p>	<p>Kriteria: Rubrik deskriptif</p> <p>Bentuk: Kuis</p> <p>Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>)</p> <p>Bentuk: Tugas perhitungan dan analisis</p>	<p>Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)</p> <p>Diskusi : Tanya-jawab</p>		<p>Ogata Ch.6.1 Norman S., Ch.8</p> <p>Ogata Ch. 6-2, 6-3 Norman S., Ch.8</p>	20
2-3		<p>Ketepatan desain kompensator dengan metode root locus sesuai</p>	<p>Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>)</p> <p>Bentuk:</p>	<p>Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur</p>		<p>Ogata Ch. 6-5-6.8 Norman S., Ch.9</p>	

		spesifikasi desain	Tugas perhitungan dan analisis	(2x3x60 menit)			
4	Mampu menguasai analisis dan desain sistem menggunakan metode respon frekuensi	Ketepatan menjelaskan konsep analisis sistem metode respon frekuensi	Kriteria: Rubrik deskriptif Bentuk: Kuis	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Ogata Ch. 7-1 Norman S., Ch.11	25
5		Ketepatan analisis sistem dengan metode Bode	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk: Tugas perhitungan dan analisis			Ogata Ch. 7-2 Norman S., Ch.10-7	
6-7		Ketepatan desain kompensator dengan metode Bode sesuai spesifikasi desain	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk: Tugas perhitungan dan analisis	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		Ogata Ch. 7-10-7.13 Norman S., Ch.10-7	
5-6		Ketepatan analisis sistem dengan metode Nyquist	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>)	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit)		Ogata Ch. 7-3 Norman S., Ch.10	

			Bentuk: Tugas perhitungan dan analisis	Belajar terstruktur (1x3x60 menit)			
88	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester8						
9-10	Mampu merepresentasikan sistem dalam bentuk persamaan state	Ketepatan merepresentasi model sistem dalam bentuk persamaan ruang state dari persamaan differensial dan fungsi transfer sistem	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk: Tugas perhitungan dan analisis	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		Ogata Ch. 10-1 Norman S., Ch.12	10
9		Ketepatan melakukan transformasi kesamaan pada suatu persamaan ruang state untuk mendapatkan bentuk kanonik	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk: Tugas perhitungan			Ogata Ch. 9-2 Norman S., Ch. 12	
11	Mampu menguasai analisis dan desain sistem dalam bentuk persamaan state	Ketepatan menyelesaikan persamaan ruang state	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>)	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri		Ogata Ch. 9-4 Norman S., Ch.12	45

			Bentuk: Tugas perhitungan	(1x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)			
12-13		Ketepatan melakukan analisis kestabilan, controllability, dan observability	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk: Tugas perhitungan	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		Ogata Ch. 9-6, 9-7 Norman S., Ch.12	
14		Ketepatan mendesain sistem regulator dan sistem kontrol menggunakan umpan balik state	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk: Tugas perhitungan	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Ogata Ch. 10-2, 10-4 Norman S., Ch.12	
15		Ketepatan mendesain observer untuk desain sistem regulator dan sistem kontrol menggunakan umpan balik state	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk: Tugas perhitungan	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Ogata Ch. 10-6, 10-7 Norman S., Ch.12	
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Evaluasi 1 Kuis	2.5	2.5			5
Evaluasi 2 Tugas	2.5	5	2.5	12.5	22.5
Evaluasi 3 ETS	15	17.5			32.5
Evaluasi 4 ETS			7.5	32.5	40
TOTAL	20	25	10	45	100



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
OTOMASI SISTEM (AUTOMATION SYSTEM)	EE234532	Otomasi Informatika Industri	T=3	P=0	5(wajib bidang)	25 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Eka Iskandar		Ari Santoso		Dimas Anton Asfani	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-5	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	CPL-7	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Menguasai konsep dan prinsip sistem otomasi di industri. Mastering the concepts and principles of automation systems in the industry				
	CPMK-2	Mampu menerapkan produk - produk teknologi sistem dan kontrol lainnya Ability to apply products technology in system and control other				
	CPMK-3	Mampu menganalisis dan merancang sistem otomasi di industri Able to analyze and design automation systems in the industry				
	CPMK-4	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri				

		Show a responsible attitude towards the work in the field of expertise independently																							
		<p>Matrik CPL - CPMK</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-5</th> <th>CPL-10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				CPMK	CPL-3	CPL-5	CPL-10	CPMK-1		✓		CPMK-2	✓			CPMK-3			✓	CPMK-4	✓		
CPMK	CPL-3	CPL-5	CPL-10																						
CPMK-1		✓																							
CPMK-2	✓																								
CPMK-3			✓																						
CPMK-4	✓																								
Deskripsi Singkat MK	<p>Mata kuliah ini memberikan pemahaman kepada peserta mata kuliah tentang bentuk-bentuk aplikasi sistem otomasi di industri, macam-macam sistem otomasi, prinsip-prinsip pengendalian dan berbagai metode perancangan ladder di bidang otomasi, dan teknologi instrumentasi dan pengendalian proses.</p> <p>This course provides an understanding to the course participants about the forms of automation system application in the industry, various automation systems, control principles and various design methods of ladder in the field of automation, and instrumentation technology and process control.</p>																								
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep otomasi sistem (The concept of system automation) • Peralatan otomasi sistem (System automation equipment) • Membuat Wiring Diagram PLC sederhana (Creating simple PLC Wiring Diagram) • Membuat Wiring Diagram PLC sederhana (Creating simple PLC Wiring Diagram) • Basis bilangan, persamaan Logika, persamaan boolean (Number bases, Logic equations, boolean equations) • Timer di PLC (Timer in PLC) • Counter di PLC (Counter in PLC) • Perancangan diagram ladder berdasar metode sequence chart (Design of ladder diagram based on sequence chart method) • Perancangan diagram ladder berdasar metode cascade (Design of ladder diagram based on cascade method) • Perancangan diagram ladder berdasar state diagram (Design of ladder diagram based on State diagram) • Perancangan diagram ladder berdasar metode perubahan sinyal input (Design of ladder diagram based on change signal input) • Perancangan diagram ladder berdasar metode huffman (Design of ladder diagram based on huffman method) 																								

	<ul style="list-style-type: none"> • Perancangan diagram ladder berdasar Grafchet (Design of ladder diagram based on Grafchet) • Perancangan diagram ladder berdasar PetriNet (Design of ladder diagram based on PetriNet)
Pustaka	Utama :
	[1]. Pessen, David W. Industrial automation: circuit design and components. John Wiley & Sons, 1989.
	Pendukung :
	[1]. Ndjountche, Tertulien. Digital Electronics 2: Sequential and Arithmetic Logic Circuits. John Wiley & Sons, 2016. [2]. Dr Ilango Sivaraman, Pneumatics and Pneumatic Circuits: Industrial Applications of Compressed air, Dr Ilango Sivaraman, 2018 [3]. Jack, H, Automating Manufacturing Systems with Plcs, Lulu.com, 2005 [4]. Michel. Parent , Logic and Programming, T.J. Press, 2013 [5]. J. S. Lee dan P. L. Hsu, a new approach to evaluate ladder logic diagrams and petri nets via the if then transformation, IEEE Conference, vol 4, pp 2711-2716, 2001 [6]. Paul Baracos, Grafchet Step by Step, Famic Automation, 1992
Dosen Pengampu	Eka Iskandar
Matakuliah Syarat	Dasar Sistem Kontrol

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Menjelaskan Konsep otomasi sistem The concept of system automation	Ketepatan menjelaskan Konsep otomasi sistem The concept of system automation	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)			5%
2	Menjelaskan Peralatan otomasi sistem System automation equipment	Menjelaskan Peralatan otomasi sistem System automation equipment	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)			5%
3	Menjelaskan Membuat Wiring Diagram PLC sederhana Creating simple PLC Wiring Diagram	Ketepatan menjelaskan Membuat Wiring Diagram PLC sederhana Creating simple PLC Wiring Diagram	Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)			5%
4	Menjelaskan Pemrograman Ladder logix Ladder logic Programming	Ketepatan menjelaskan Pemrograman Ladder logix Ladder logic Programming	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur			5%

				(1x3x60 menit)		
5	Menjelaskan Basis bilangan, persamaan Logika, persamaan boolean Number bases, Logic equations, boolean equations	Ketepatan menjelaskan Basis bilangan, persamaan Logika, persamaan boolean Number bases, Logic equations, boolean equations	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)		5%
6	Menjelaskan Timer di PLC Timer in PLC	Ketepatan menjelaskan Timer di PLC Timer in PLC	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		5%
7	Menjelaskan Counter di PLC Counter in PLC	Ketepatan menjelaskan Counter di PLC Counter in PLC	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		5%
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester					
9	Menjelaskan Perancangan diagram ladder berdasar metode sequence chart Design of ladder diagram based on sequence chart method	Ketepatan menjelaskan Perancangan diagram ladder berdasar metode sequence chart Design of ladder diagram based on sequence chart method	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		10%

10	Menjelaskan Perancangan diagram ladder berdasar metode sequence chart Design of ladder diagram based on sequence chart method	Ketepatan menjelaskan Perancangan diagram ladder berdasar metode sequence chart Design of ladder diagram based on sequence chart method	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		10%
11	Menjelaskan Perancangan diagram ladder berdasar state diagram Design of ladder diagram based on State diagram	Ketepatan menjelaskan Perancangan diagram ladder berdasar state diagram Design of ladder diagram based on State diagram	Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		10%
12	Menjelaskan Perancangan diagram ladder berdasar metode perubahan sinyal input Design of ladder diagram based on change signal input	Ketepatan menjelaskan Perancangan diagram ladder berdasar metode perubahan sinyal input Design of ladder diagram based on change signal input	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		10%
13	Menjelaskan Perancangan diagram ladder berdasar metode huffman Design of ladder diagram based on huffman method	Ketepatan menjelaskan Perancangan diagram ladder berdasar metode huffman Design of ladder diagram based on huffman method	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		10%
14	Menjelaskan Perancangan diagram ladder berdasar Grafset	Ketepatan menjelaskan Perancangan diagram ladder berdasar Grafset	Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit)		10%

	Design of ladder diagram based on Grafcet	Design of ladder diagram based on Grafcet		Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	
15	Menjelaskan Perancangan diagram ladder berdasar Petri net Design of ladder diagram based on Petri net	Ketepatan menjelaskan Perancangan diagram ladder berdasar Petri net Design of ladder diagram based on Petri net	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	10%
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester				

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Tugas	2,5%	5%	2,5%	10%	20%
Kuis	2%	4%	4%		10%
Evaluasi Tengah Semester	15%	15%		5%	35%
Evaluasi Akhir Semester			30%	5%	35%
TOTAL	19,5%	24%	36,5%	20%	100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Sistem Kontrol Digital (Digital Control System)	EE234533		T=2	P=0	5	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Mohamad Abdul Hady		Teknik Pengaturan dan Otomasi		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	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				
	CPL-5	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu memahami konsep sistem kontrol digital				
	CPMK-2	Mampu menguasai teknik konversi dan rekonstruksi sinyal				
	CPMK-3	Mampu menganalisis sistem waktu diskrit pada domain waktu dan frekuensi				
	CPMK-4	Mampu memahami representasi sistem waktu diskrit dengan persamaan state dan state space				
	CPMK-5	Mampu memahami konsep perancangan kontroler digital				

	<p>Matrik CPL - CPMK</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-5</th> <th>CPL-6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td>√</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td></td> <td>√</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	CPL-3	CPL-5	CPL-6	CPMK-1	√			CPMK-2			√	CPMK-3			√	CPMK-4			√	CPMK-5		√	
CPMK	CPL-3	CPL-5	CPL-6																						
CPMK-1	√																								
CPMK-2			√																						
CPMK-3			√																						
CPMK-4			√																						
CPMK-5		√																							
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini mempelajari konsep sistem pengaturan yang menggunakan kontroler digital (perangkatnya bekerja secara digital). Saat ini perangkat elektronika hampir seluruhnya berbasis sistem digital, sehingga semua sinyal yang diproses dalam kontroler dilakukan secara digital. Dalam mata kuliah ini hal yang dipelajari yaitu: analisis sistem pengaturan dalam domain waktu diskrit dilanjutkan dengan desain kontrolernya.																								
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konsep sistem pengaturan digital 2. Konversi dan rekonstruksi sinyal 3. Analisis domain waktu pada sistem waktu diskrit 4. Analisis domain frekuensi pada sistem waktu diskrit 5. Persamaan state dan state space waktu diskrit 6. Perancangan kontroler digital 																								
Pustaka	<p>Utama :</p> <p>[1] Dogan Ibrahim, Microcontroller Based Applied Digital Control, John Wiley and Sons, 2006, ISBN: 0-470-86335-8 [2] K. Ogata, Discrete-Time Control Systems, Second Edition, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1995, ISBN: 0-13-034281-5.</p> <p>Pendukung :</p> <p>[1] Charles L. Phillips and H. Troy Nagle. Digital Control System Analysis and Design, third edition, Prentice Hall, 1995</p>																								
Dosen Pengampu	Mohamad Abdul Hady																								
Matakuliah syarat	Analisis dan Desain Sistem Kontrol																								

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-2	Mampu memahami konsep sistem kontrol digital					Konsep sistem pengaturan digital	5
2-3	Mampu menguasai teknik konversi dan rekonstruksi sinyal					Konversi dan rekonstruksi sinyal	5
4-5	Mampu menganalisis sistem waktu diskrit pada domain waktu dan frekuensi					Analisis domain waktu pada sistem waktu diskrit	5
						Analisis domain frekuensi pada sistem waktu diskrit	5
6-7	Mampu memahami konsep perancangan kontroler digital					Perancangan kontroler digital untuk sistem Single Input dan Single Output (SISO)	10
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						20
9-11	Mampu memahami representasi sistem waktu					Persamaan state dan state space waktu diskrit	5

	diskrit dengan persamaan state dan state space					Jenis bentuk kanonik state space	5
						Sifat controllability dan observability sistem	5
12-15	Mampu memahami konsep perancangan kontroler digital					Perancangan kontroler digital untuk sistem Multiple Input dan Multiple Output (MIMO)	5
						Mensimulasikan kontroler digital dengan matlab	10
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						20

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Tugas 1					
Tugas Simulasi 1					
ETS					
Tugas 2					
Tugas Simulasi 2					
EAS					
TOTAL					



Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Teknik Optimisasi <i>(Optimization Techniques)</i>	EE234534	Teknik Sistem dan Sibernatika	T=3	P=0	5 (Wajib)	26 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI	
	Nurlita Gamayanti		Yusuf Bilfaqih		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-3	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Elektro, 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				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Menguasai konsep optimisasi dan beberapa bentuk persoalan optimisasi beserta metode penyelesaiannya				
	CPMK-2	Mampu memformulasikan model-model matematika persoalan optimisasi dan menyelesaikannya menggunakan pendekatan analitik, numerik, matriks, dan metaheuristik				
	Matrik CPL - CPMK					
	CPMK	CPL-3	CPL-6			

		CPMK-1	Ö	
		CPMK-2		Ö
Deskripsi Singkat MK	Teknik Optimisasi merupakan mata kuliah yang membahas tentang konsep optimisasi, dasar - dasar matematika optimisasi, beberapa bentuk persoalan optimisasi beserta metode penyelesaiannya, bagaimana memformulasikan model-model matematika persoalan optimisasi dan menyelesaikannya menggunakan pendekatan analitik, numerik, grafis, matriks, dan metaheuristik			
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konsep Optimisasi 2. Dasar – Dasar Matematika Optimisasi 3. Penyelesaian Analitis Persoalan Optimisasi 4. Penyelesaian Numerik Persoalan Optimisasi 5. Pemrograman Linier 6. Variasi Pemrograman Linier 7. Pemrograman Dinamik Deterministik 8. Pemrograman Dinamik Stokastik 9. Studi Kasus Persoalan Optimisasi 10. Metode Metaheuristik 			
Pustaka	Utama :	[1]. Analisa Hillier and Lieberman., <i>“Introduction to Operation Research”</i> , 10 th Edition, Mc Graw Hill international Edition, 2015		
	Pendukung :	[1]. Alkaff, A., Gamayanti, N., <i>“Diktat Kuliah Teknik Optimisasi”</i> [2]. Hamdy A taha., <i>“Operation Research : an Introduction”</i> , 8 th Edition, Prentice Hall, 2006 [3]. WAGNER, H.M., <i>“Principles of Operations Research”</i> , 2 nd edition", Prentice-Hall, New Jersey 1980		
Dosen Pengampu	Abdullah Alkaff, Zulkifli Hidayat, Mochammad Sahal, Yusuf Bilfaqih, Nurlita Gamayanti			
Matakuliah syarat	-			

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Menguasai konsep optimisasi dan beberapa bentuk persoalan optimisasi beserta metode penyelesaiannya	Ketepatan mendapatkan model matematika permasalahan optimisasi	Kriteria: Rubrik deskriptif Bentuk: Tugas perhitungan	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Konsep Optimisasi [Ref.1, Chapter-2] [Ref.2, Chapter-1]	7,5%
2		<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan menghitung gradien suatu fungsi $f(x)$ - Ketepatan menghitung matrik Hessian suatu fungsi $f(x)$ - Ketepatan menghitung matrik Jacobian suatu fungsi $f(x)$ - Ketepatan mendefinisikan matrik definit positif dan definit negatif 	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk: Tugas perhitungan dan analisis	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Dasar – Dasar Matematika Optimisasi [Ref.2, Chapter-2]	10%

		<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan mendefinisikan fungsi konveks dan fungsi konkaf - Ketepatan mendefinisikan syarat perlu dan syarat cukup keoptimalan 					
3-4	Mampu memformulasikan model-model matematika persoalan optimisasi dan menyelesaikannya menggunakan pendekatan analitik, numerik, matriks, dan metaheuristik	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan menyelesaikan persoalan optimisasi tanpa kendala dengan pendekatan analitis atau metode Kuhn Tucker - Ketepatan menyelesaikan persoalan optimisasi dengan kendala persamaan dengan pendekatan analitis atau metode Kuhn Tucker - Ketepatan menyelesaikan persoalan optimisasi dengan kendala pertidaksamaan dengan pendekatan analitis atau metode Kuhn Tucker - Ketepatan menyelesaikan bentuk umum persoalan optimisasi dengan pendekatan analitis atau metode Kuhn Tucker 	<p>Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>)</p> <p>Bentuk: Tugas perhitungan dan analisis</p>	<p>Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)</p>		<p>Penyelesaian Analitis Persoalan Optimisasi</p> <p>[Ref.1, Chapter-3] [Ref.2, Chapter-3]</p>	15%

5		<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan menyelesaikan persoalan optimisasi tanpa kendala dengan fungsi variabel tunggal menggunakan metode Bisection - Ketepatan menyelesaikan persoalan optimisasi tanpa kendala dengan fungsi variabel tunggal menggunakan metode Golden Section - Ketepatan menyelesaikan persoalan optimisasi tanpa kendala dengan fungsi variabel banyak menggunakan metode Steepest Descent - Ketepatan menyelesaikan persoalan optimisasi tanpa kendala dengan fungsi variabel banyak menggunakan metode Conjugate Gradien - Ketepatan menyelesaikan persoalan optimisasi tanpa kendala dengan fungsi variabel banyak 	<p>Kriteria: Pedoman Penskoran <i>(Marking Scheme)</i></p> <p>Bentuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tugas perhitungan dan analisis - Tugas pemrograman 	<p>Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)</p>		<p>Penyelesaian Numerik Persoalan Optimisasi</p> <p>[Ref.2, Chapter-4]</p>	<p>12,5%</p>
---	--	--	---	--	--	--	---------------------

		menggunakan metode Newton					
6-7		<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan menyelesaikan program linier standar dengan pendekatan grafis - Ketepatan menyelesaikan program linier standar dengan syarat keoptimalan Kuhn Tucker - Ketepatan menyelesaikan program linier standar dengan pendekatan matrik - Ketepatan menyelesaikan program linier standar dengan metode Simplek - Ketepatan menyelesaikan program linier tidak standar dengan metode Simplek - Ketepatan melakukan analisa sensitivitas terhadap penyelesaian program linier 	<p>Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>)</p> <p>Bentuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tugas perhitungan dan analisis - Tugas pemrograman 	<p>Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit)</p> <p>Belajar mandiri (2x3x60 menit)</p> <p>Belajar terstruktur (2x3x60 menit)</p>		<p>Pemrograman Linier</p> <p>[Ref.1, Chapter-4, Chapter-5]</p> <p>[Ref.2, Chapter-5]</p>	15%
8	Evaluasi Akhir Semester (EAS)						

9-10	Mampu memformulasikan model-model matematika persoalan optimisasi dan menyelesaikannya menggunakan pendekatan analitik, numerik, matriks, dan metaheuristik	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan menyelesaikan pemrograman transportasi - Ketepatan menyelesaikan pemrograman penugasan - Ketepatan menyelesaikan pemrograman kuadratik - Ketepatan menyelesaikan pemrograman linier integer - Ketepatan menyelesaikan pemrograman linier boolean - Ketepatan menyelesaikan pemrograman linier campuran 	<p>Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>)</p> <p>Bentuk: Tugas perhitungan dan analisis</p>	<p>Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)</p>		<p>Variasi Pemrograman Linier</p> <p>[Ref.1, Chapter-9, Chapter-12] [Ref.2, Chapter-6]</p>	10%
11		Ketepatan menyelesaikan pemrograman dinamik deterministik	<p>Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>)</p> <p>Bentuk: Tugas perhitungan dan analisis</p>	<p>Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)</p>		<p>Pemrograman Dinamik Deterministik</p> <p>[Ref.1, Chapter-11] [Ref.2, Chapter-7]</p>	10%
12		Ketepatan menyelesaikan pemrograman dinamik stokastik	<p>Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>)</p>	<p>Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri</p>		<p>Pemrograman Dinamik Stokastik</p>	10%

			Bentuk: Tugas perhitungan dan analisis	(1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		[Ref.1, Chapter- 11] [Ref.2, Chapter-8]	
13		Ketepatan memodelkan matematika dan menyelesaikan berbagai macam persoalan optimisasi	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk: - Tugas perhitungan dan analisis - Tugas pemrograman	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Studi Kasus Persoalan Optimisasi [Ref.2, Chapter-9]	10%
14		- Ketepatan menyelesaikan persoalan optimisasi menggunakan algoritma <i>Ant Colony System</i> - Ketepatan menyelesaikan persoalan optimisasi menggunakan algoritma <i>Particle Swarm Optimization</i>	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk: - Tugas perhitungan dan analisis - Tugas pemrograman	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Metode Metaheuristik [Ref.2, Chapter- 10]	10%
15-16	Evaluasi Akhir Semester (EAS)						

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	Total
Evaluasi 1 Tugas Perhitungan	2,5%	7,5%	10%
Evaluasi 2 Tugas Pemrograman		7,5%	7,5%
Evaluasi 3 ETS	15%	27,5%	42,5%
Evaluasi 4 EAS		40%	40%
TOTAL	17,5%	82,5%	100%



Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
DASAR SISTEM ELEKTRONIKA CERDAS	EE234551	Elektronika Cerdas	T=2	P=0	5	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Muhammad Attamimi		Tasripan		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	CPL-7	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Menguasai konsep dan metode pembelajaran dalam neural network				
	CPMK-2	Menguasai metode dalam visual recognition				
	CPMK-3	Menguasai konsep fuzzy logic dan fuzzy inference system				
CPMK-4	Menguasai konsep genetic algorithm					

		Matrik CPL - CPMK <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-6</th> <th>CPL-7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> </tr> </tbody> </table>			CPMK	CPL-6	CPL-7	CPMK-1	✓		CPMK-2	✓		CPMK-3		✓	CPMK-4		✓
CPMK	CPL-6	CPL-7																	
CPMK-1	✓																		
CPMK-2	✓																		
CPMK-3		✓																	
CPMK-4		✓																	
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah Dasar Sistem Elektronika Cerdas mempelajari prinsip dasar dari komponen-komponen dalam sistem cerdas seperti machine learning (neural network, visual recognition), machine reasoning (fuzzy system), dan optimisasi (genetic algorithm).																		
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> ● Dasar neural network ● Metode pembelajaran dalam neural network ● Topik dalam rekognisi visual ● Fuzzy logic dan fuzzy inference system ● Genetic algorithm 																		
Pustaka	Utama :																		
		[1]. Martin T. Hagan, Howard B. Demuth, Mark Hudson Beale, Orlando De Jesus, "Neural Network Design", 2014 [2]. Frederic M Hum, and Ivica Kostanic, "Principles of Neurocomputing for Science & Engineering", McGraw Hill Inc., 2001. [3]. JSR Jang, CT Tsun, "Neuro-Fuzzy and Soft Computing", Prentice Hall Inc., 1997. [4]. T. Ross, "Fuzzy Logic with Engineering Applications", McGraw Hill Inc., 1995. [5]. James M. Keller, Derong Liu, David B. Fogel, "Fundamentals of Computational Intelligence: Neural Networks, Fuzzy Systems, and Evolutionary Computation", Wiley-IEEE Press, 2016																	
	Pendukung :																		
		[1]. Makalah ilmiah internasional bereputasi dan terindeks scopus																	
Dosen Pengampu	Muhammad Attamimi, Djoko Purwanto																		
Matakuliah syarat	Metode Numerik																		

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-4	Menguasai konsep neural network	Ketepatan dalam menjelaskan model neural network yang sederhana sampai dengan multilayered neural network	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas • Evaluasi Tengah Semester • Evaluasi Akhir Semester 	Pembelajaran dalam kelas (4x2x50 menit) Belajar mandiri (4x2x60 menit) Belajar terstruktur (4x2x60 menit)		Pustaka [1, 2]: <ul style="list-style-type: none"> • Dasar neural network: neuron, perceptron • Multilayered neural network • Konsep feedback propagation 	25%
5-7	Menguasai metode pembelajaran neural network	Ketepatan dalam menjelaskan konsep pembelajaran backpropagation, dan aplikasi dalam training dan testing neural network	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas • Evaluasi Tengah Semester • Evaluasi Akhir Semester 	Pembelajaran dalam kelas (3x2x50 menit) Belajar mandiri (3x2x60 menit) Belajar terstruktur (3x2x60 menit)		Pustaka [1, 2]: <ul style="list-style-type: none"> • Konsep backpropagation (BP) • Pembelajaran dengan menggunakan BP • Pembelajaran berbasis advanced BP 	20%
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						
9-12	Menguasai metode dalam rekognisi visual	Ketepatan dalam menjelaskan konsep	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas • Evaluasi Akhir Semester 	Pembelajaran dalam kelas (4x2x50 menit) Belajar mandiri (4x2x60 menit)		Pustaka [6]: <ul style="list-style-type: none"> • Pengenalan rekognisi visual 	35%

		rekognisi visual dan contoh aplikasi seperti dalam object recognition, object detection, dan material recognition		Belajar terstruktur (4x2x60 menit)	<ul style="list-style-type: none"> • Object recognition • Object detection • Material recognition 	
13	Menguasai konsep fuzzy logic dan fuzzy inference system	Ketepatan dalam menjelaskan dasar fuzzy logic dan fuzzy inference system	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas • Evaluasi Akhir Semester 	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)	Pustaka [3, 4]: <ul style="list-style-type: none"> • Dasar fuzzy logic • Fuzzy inference system 	10%
14	Menguasai konsep genetic algorithm	Ketepatan dalam menjelaskan dasar genetic algorithm	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas • Evaluasi Akhir Semester 	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)	Pustaka [5]: <ul style="list-style-type: none"> • Dasar genetic algorithm (GA) • Aplikasi GA 	10%
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester					

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Tugas 1	20%				20%
Tugas 2		20%			20%
Tugas 3			5%		5%
Tugas 4				5%	5%
Evaluasi Tengah Semester	20%				20%
Evaluasi Akhir Semester	5%	15%	5%	5%	30%
TOTAL	45%	35%	10%	10%	100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Elektronika Industri dan Robotika	EE234552	Elektronika Industri	T=3	P=0	Pilihan	
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI	
	Djoko Purwanto , Suwito				Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	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 komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi				
	CPL 05	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi				
	CPL 06	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) - Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK					
	CP MK 1	Mampu menjelaskan konsep Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)				
	CP MK 2	Mampu menerapkan sistem elektronika instrumentasi di industri				
	CP MK 3	Mampu menerapkan sistem penggerak motor di Industri				
	CP MK 4	Mampu menerapkan Programmable Logic Controller (PLC)				
	CP MK 5	Mampu menjelaskan aplikasi robot di industri				
CP MK 6	Mampu menjelaskan kinematika robot industri					
CP MK 7	Mampu menjelaskan perencanaan gerak robot industri dan pemrograman robot industri					
CP MK 8	Mampu menjelaskan kontrol robot dan implementasi robot industri dalam CIM (Computer Integrated Manufacture)					

Peta CPL – CP MK		CPL 1	CPL 2	CPL 3	CPL 4	CPL 5	CPL 6	CPL 7	CPL 8	CPL 9	CPL 10
	CP MK 1			√							
	CP MK 2					√					
	CP MK 3						√				
	CP MK 4						√				
	CP MK 5			√							
	CP MK 6					√					
	CP MK 7						√				
	CP MK 8						√				
Diskripsi Singkat MK	<p>Pada mata kuliah ini, mahasiswa akan mempelajari konsep sistem SCADA di industri beserta komponen – komponen penyusunnya yang meliputi sistem instrumentasi, pengontrol dan strategi kontrol, sistem penggerak serta jaringan komunikasi data elektronik di industri. Mahasiswa mempelajari sistem robotika di industri yang meliputi pengenalan dan aplikasi robot industri, kinematika robot, perencanaan gerak robot, pemrograman robot industri, kontrol robot, dan robot industri dalam CIM (Computer Integrated Manufacture).</p>										
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengenalan sistem SCADA dan komponen penyusunnya (Transmitter, Distributed Control System (DCS), Programmable logic controller (PLC), Remote Terminal Unit (RTU), Human Machine Interface (HMI) dan Aktuator) 2. Review metode pengukuran besaran fisis dan listrik di Industri 3. Review prinsip kerja motor induksi dan BLDC 4. Variable Speed Drive (VSD) 5. Programmable Logic Controller (PLC) 6. Pengenalan dan aplikasi robot di industri 7. Kinematika robot industri 8. Perencanaan gerak robot industri dan pemrograman robot industri 9. Kontrol robot industri dan implementasi robot industri dalam CIM (Computer Integrated Manufacture) 										

Pustaka	Utama:	<p>[1]. Timothy J. Maloney (2011). Modern Industrial Electronics, 4/E, Prentice-Hall, Inc. [2]. Bartelt, T. L. (2011). Industrial automated systems: instrumentation and motion control. Clifton Park, NY: Delmar. [3]. Bruno Siciliano, dkk, Robotics: Modeling, Planning and Control, Springer-Verlag Limited, 2009. [4]. Appin Knowledge Solution, Robotics, Infinity Science Press, 2007. [5]. Lung-Wen Tsai, Robot Analysis, John Wiley and Sons, Inc., 1999.</p>					
	Pendukung:						
Media Pembelajaran	Perangkat lunak :	Twidosoft, Somachine Basic, Matlab			Perangkat keras :		
					PLC, Mikrokontroler		
Team Teaching	Ir. Djoko Purwanto, M.Eng,Ph.D, Dr. Suwito, ST.,MT.						
Matakuliah syarat	<ul style="list-style-type: none"> - Akuisisi data dan pengolahan sinyal - Sensor dan Aktuator 						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu menjelaskan konsep Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan menjelaskan komponen dan perangkat penyusun SCADA Industri - Ketepatan menjelaskan sistem komunikasi untuk SCADA 	Evaluasi 1	Belajar mandiri (1x3x60 menit) Pembelajaran dalam kelas. (1x3x50 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		<ul style="list-style-type: none"> - Pengenalan sistem SCADA - Komponen penyusun SCADA - Transmitter sensor - Ditributed Control System (DCS), Programmable logic controller (PLC) dan Remote Terminal Unit (RTU) - Human Machine Interface (HMI) 	10
2-3	Mampu menerapkan sistem elektronika instrumentasi di industri	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan menjelaskan sistem elektronika instrumentasi di industri 	Evaluasi 2	Belajar mandiri (2x3x60 menit)		<ul style="list-style-type: none"> - Review metode pengukuran besaran fisis dan listrik di Industri 	10

		- Ketepatan merencanakan sistem elektronika instrumentasi di industri		Pembelajaran dalam kelas. (2x3x50 menit) Project Based Learning (2 x 3 x 50 menit)	- Studi kasus pengukuran di Industri proses	
4-5	Mampu menerapkan sistem penggerak motor di Industri	- Ketepatan menerapkan sistem penggerak motor di Industri	Evaluasi 3	Belajar mandiri (2x3x60 menit) Pembelajaran dalam kelas. (2x3x50 menit) Project Based Learning (2 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)	- Review prinsip kerja motor induksi dan BLDC - Variable Speed Drive (VSD) - Studi kasus kontrol di Industri Proses	15
6-7	Mampu menerapkan Programmable Logic Controller (PLC)	- Ketepatan menerapkan PLC untuk sistem kendali di Industri	Evaluasi 4	Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit) Project Based Learning (2 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)	- Prinsip kerja PLC - Perangkat keras PLC - Perangkat lunak PLC - Kendali PID berbasis PLC - Studi kasus kontrol di Industri Proses	15
8	Evaluasi Tengah Semester					
9	Mampu menjelaskan aplikasi robot di industri	- Ketepatan menjelaskan aplikasi robot di industri	Evaluasi 5	Belajar mandiri (1x3x60 menit) Pembelajaran dalam kelas. (1x3x50 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	- Jenis, tipe joint dan bagian-bagian robot industri - Aplikasi robot di industri	10

10-11	Mampu menjelaskan kinematika robot industri	- Ketepatan menganalisis kinematika robot industri	Evaluasi 6	Belajar mandiri (2x3x60 menit) Pembelajaran dalam kelas. (2x3x50 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	- Forward kinematics - Inverse kinematics - Kinematika dengan DH parameters	10
12-13	Mampu menjelaskan perencanaan gerak robot industri dan pemrograman robot industri	- Ketepatan merencanakan pergerakan robot industri dan membuat program untuk pergerakan robot industri	Evaluasi 7	Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit) Project Based Learning (2 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)	- Perencanaan gerak berbasis joint space - Perencanaan gerak berbasis cartesian space	20
14-15	Mampu menjelaskan kontrol robot dan implementasi robot industri dalam CIM (Computer Integrated Manufacture)	- Mampu menerapkan kontrol untuk robot industri dan mengimplementasikan robot industri dalam CIM (Computer Integrated Manufacture)	Evaluasi 8	Belajar mandiri (2x3x60 menit) Pembelajaran dalam kelas. (2x3x50 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	- Kontrol robot industri - Robot industri dalam CIM	10
15- 16	Evaluasi Akhir Semester					
Total						100

RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI

Rencana Evaluasi	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 5	CPMK 6	CPMK 7	CPMK 8	Total Bobot
Evaluasi 1	10%								10%
Evaluasi 2		10%							10%
Evaluasi 3			15%						15%
Evaluasi 4				15%					15%
Evaluasi 5					10%				10%
Evaluasi 6						10%			10%
Evaluasi 7							20%		20%
Evaluasi 8								10%	10%
TOTAL	10%	10%	15%	15%	10%	10%	20%	10%	100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

Kode
Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Perancangan Komponen Terprogram <i>(Design of Programmable Devices)</i>	EE234553	Elektronika Industri	T=2	P=0	5	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Rudy Dikairono Toto Mujiono		Muhammad Rivai		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D	
Capaian Pembelajaran (CP)	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, eksekusi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal				
	CPL-5	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	CPL-9	Mampu berkomunikasi secara efektif baik dalam bentuk tulisan maupun lisan				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu memahami sistem digital: kombinasional, sekuensial, dan Finite State Machine (FSM).				
	CPMK-2	Mampu memahami evolusi dan arsitektur Komponen Hardware Programmable: PROM, PAL, PLA, Masked Gate Array, CPLD, FPGA.				

	CPMK-3	Mampu menerapkan penggunaan EDA Tools (Quartus Altera atau ISE Xilinx): Editing, Test bench, Synthesis, Place and route Programming tools.																																																																																
	CPMK-4	Mampu merancang rangkaian digital menggunakan Hardware Description Language (HDL) berupa VHDL atau verilog dengan menggunakan representasi arsitektur persamaan logika/Boolean, data flow dan behavioral, dan mengetahui cara melakukan verifikasi: Simulation, Timing analysis.																																																																																
	CPMK-5	Mampu merancang rangkaian kombinasional dan rangkaian sekuensial menggunakan HDL dan mengimplementasikan ke dalam FPGA (pin planner, programmer ke FPGA)																																																																																
	CPMK-6	Mampu merancang rangkaian filter digital untuk pengolahan sinyal digital menggunakan HDL dan mengimplementasikan ke dalam FPGA (pin planner, programmer ke FPGA)																																																																																
	CPMK-7																																																																																	
	<p>Matrik CPL - CPMK</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-1</th> <th>CPL-2</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-5</th> <th>CPL-6</th> <th>CPL-7</th> <th>CPL-8</th> <th>CPL-9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-7</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7	CPL-8	CPL-9	CPMK-1	√									CPMK-2									√	CPMK-3					√					CPMK-4					√					CPMK-5					√					CPMK-6						√				CPMK-7									
CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7	CPL-8	CPL-9																																																																									
CPMK-1	√																																																																																	
CPMK-2									√																																																																									
CPMK-3					√																																																																													
CPMK-4					√																																																																													
CPMK-5					√																																																																													
CPMK-6						√																																																																												
CPMK-7																																																																																		
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini mempelajari tentang implementasi rangkaian dan sistem digital menggunakan komponen hardware terprogram FPGA, yang juga meliputi prosedur perancangan menggunakan Bahasa HDL (Hardware Description Language) seperti VHDL atau Verilog, serta penggunaan EDA tools untuk perancangannya. Implementasi mencakup perancangan rangkaian kombinasional, rangkaian sekuensial, FSM, rangkaian DSP filter digital.																																																																																	
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem Digital: kombinasional, sekuensial, Finite State Machine (FSM) 2. Evolusi dan Arsitektur komponen Hardware terprogram: PROM, PAL, PLA, Masked Gate Array, FPGA 3. EDA Tools (Quartus Altera atau ISE Xilinx): Editing, Test bench, Synthesis, Place and route, Programming tools 																																																																																	

	<p>4. Desain teknik menggunakan HDL (VHDL atau verilog), meliputi Spesifikasi, pemilihan komponen, perancangan sistem, pembuatan entity dan arsitektur dengan metode persamaan logika/Boolean, data flow dan behavioral, verifikasi: Simulation, Timing analysis, implementasi dan test</p> <p>5. Implementasi Rangkaian Kombinasional dan Rangkaian Sekuensial perancangan komponen terprogram ke dalam FPGA</p> <p>6. Implementasi Sistem Digital dan pengolahan sinyal digital (Digital Filter) perancangan komponen terprogram ke dalam FPGA</p>						
Pustaka	Utama :						
	[1] M Bob Zeidman, Designing with FPGAs and CPLDs, Elsevier, 2002						
	[2] Kevin Skahill, VHDL for Programmable Logic, Addison Wesley, 1996						
	[3] S. Brown and Z. Vranesic: Fundamentals of Digital Logic and VHDL Design, 3rd Edition McGraw-Hill, 2009.						
	Pendukung :						
	[4] Enoch O. Hwang, Digital Logic and Microprocessor Design with VHDL, CL-Engineering, 2006 atau 2016 yang terbaru.						
	[5] M. Morris Mano and Charles R. Kimme, Logic and Computer Design Fundamentals, 4th edition, Pearson Prentice Hall, 2008.						
Dosen Pengampu	Rudy Dikairono, Totok Mujiono, Astria Nur Irfansyah						
Matakuliah syarat	Sistem Digital dan Mikroprosesor						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-3	Mampu memahami sistem digital: kombinasional, sekuensial, dan Finite State Machine (FSM).	Ketepatan dalam merepresentasikan sistem bilangan dan menyederhanakan persamaan dan rangkaian	Tugas revies sistem digital; Evaluasi 1	Pembelajaran dalam kelas (3x2x50 menit) Belajar mandiri (3x2x60 menit) Belajar terstruktur (3x2x60 menit)		Review Sistem digital: sistem bilangan, table kebenaran, persamaan logika (SOP dan POS), Simplifikasi	15

		digital dengan Karnough Map				persamaan rangkaian Karnaug Map.	
		Ketepatan dalam memahami dan merancang rangkaian kombinasional				Standar rangkaian kombinasional	
		Ketepatan dalam memahami dan merancang rangkaian sekuensial				Rangkaian sekuensial	
		Ketepatan dalam memahami dan merancang permasalahan pada FSM				Finite State Machine (FSM)	
4	Mampu memahami evolusi dan arsitektur Komponen Hardware Programmable: PROM, PAL, PLA, Masked Gate Array, CPLD, FPGA	Ketepatan mengenal sejarah komponen hardware terprogram	Tugas diskusi dan presentasi resume dari materi; Evaluasi 2	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)		Sejarah dan evolusi CPLD, PAL dan FPGA	5
		Ketepatan dalam memahami				Pengenalan tentang PAL dan FPGA	

		struktur dan arsitektur CPLD, PAL					
		Ketepatan dalam memahami struktur dan arsitektur FPGA				Arsitektur FPGA	
5	Mampu menerapkan penggunaan EDA Tools (Quartus Altera atau ISE Xilinx): Editing, Test bench, Synthesis, Place and route Programming tools.	Ketepatan menggunakan EDA tool untuk perancangan rangkaian kombinasioana l dan sekuensial	Tugas penggunaan EDA tool: Evaluasi 3	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)		Pengelanan tentang EDA Tools (Quartus Altera atau ISE Xilinx) Fitur dan kegunaan EDA: Editing, Test bench, Synthesis, Place and route, Programming tools.	10
6-9	Mampu merancang rangkaian digital menggunakan Hardware Description Language (HDL) berupa VHDL atau verilog dengan menggunakan representasi arsitektur persamaan logika/Boolean, data	Ketepatan dalam merancang rangkaian menggunakan HDL dengan EDA tool Ketepatan dalam memahami perancangan	Tugas perancangan rangkaian digital; Evaluasi 4	Pembelajaran dalam kelas (3x2x50 menit) Belajar mandiri (3x2x60 menit) Belajar terstruktur (3x2x60 menit)		Pengenalan metode memprogram hardware dengan HDL Metode persamaan boolean, data flow dan behavioral	20

	flow dan behavioral, dan mengetahui cara melakukan verifikasi: Simulation, Timing analysis.	entity dan arsitektur					
		Ketepatan dalam memahami verifikasi desain dengan simulasi dan timing analysis				Verifikasi desain dengan simulasi dan timing analysis	
		Ketepatan dalam memahami dan implementasi rancangan ke FPGA				Implementasi dan pengujian dengan hardware FPGA	
10-13	Mampu merancang rangkaian kombinasional, rangkaian sekuensial, dan rangkaian FSM menggunakan HDL dan mengimplementasikan ke dalam FPGA (pin planner, programmer ke FPGA)	Ketepatan dalam memahami implementasi rancangan rangkaian kombinasional ke FPGA	Tugas perancangan dan implementasi; Evaluasi 5	Pembelajaran dalam kelas (4x2x50 menit) Belajar mandiri (4x2x60 menit) Belajar terstruktur (4x2x60 menit)		Implementasi rangkaian kombinasional	25
		Ketepatan dalam memahami implementasi rancangan				Implementasi rangkaian sekuensial	

		rangkaian sekuensial ke FPGA					
		Ketepatan dalam memahami implementasi rancangan rangkaian FSM ke FPGA				Implementasi rangkaian FSM	
14-16	Mampu merancang rangkaian filter digital untuk pengolahan sinyal digital menggunakan HDL dan mengimplementasikan ke dalam FPGA (pin planner, programmer ke FPGA)	Ketepatan dalam memahami implementasi rancangan rangkaian Filter Digital ke FPGA	Tugas project akhir disain dan implementasi filter digital; Evaluasi 6	Pembelajaran dalam kelas (3x2x50 menit) Belajar mandiri (3x2x60 menit) Belajar terstruktur (3x2x60 menit)		Implementasi Filter Digital	25

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-4	CPMK-4	Total
Evaluasi 1	15%						15%
Evaluasi 2		5%					5%
Evaluasi 3			10%				10%
Evaluasi 4				20%			20%
Evaluasi 5					25%		25%
Evaluasi 6						25%	25%
TOTAL	15%	5%	10%	20%	25%	25%	100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
PERANCANGAN SISTEM ELEKTRONIKA ANALOG DESIGN OF ANALOG ELECTRONIC SYSTEMS	EE234551	Elektronika Industri	T=2	P=1	5	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI	
	Muhammad Rivai		Muhammad Rivai		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-5	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu menganalisa dan mendesain rangkaian Precision Rectifier, Osilator-Timer, dan Logarithmic-Antilog Amplifier				
	CPMK-2	Mampu menganalisa dan mendesain rangkaian Switching Voltage Regulator, dan Analog Proportional-Integral-Derivative Control				
	CPMK-3	Mampu menganalisa dan mendesain rangkaian Switched Capacitor dan Field Programmable Analog Array, Power Amplifier, Phase-Locked Loop, dan Lock-In Amplifier				
CPMK-4	Mampu melakukan praktikum, mendesain, dan merealisasikan penerapan rangkaian analog					

		Matrik CPL - CPMK		
		CPMK	CPL-5	CPL-6
		CPMK-1	✓	
		CPMK-2	✓	
		CPMK-3	✓	
		CPMK-4		✓
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini membahas tentang proses analisis, simulasi, dan perancangan aplikasi rangkaian Precision Rectifier, Oscillator dan Timer, Logarithmic dan Antilog Amplifier, Switching Voltage Regulator, Analog Proportional-Integral-Derivative Control, Switched Capacitor dan Field Programmable Analog Array, Power Amplifier, Phase-locked loop, dan Lock-In Amplifier.			
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Operational Amplifier Parameters 2. Precision Rectifier 3. Oscillator dan Timer 4. Logarithmic dan Antilog Amplifier 5. Switching Voltage Regulator 6. Analog Proportional-Integral-Derivative Control 7. Switched Capacitor dan Field Programmable Analog Array 8. Power Amplifier 9. Phase-Locked Loop 10. Lock-In Amplifier 			
Pustaka	Utama :			
		[1]. Thomas L Floyd and David Buchla, "Fundamentals of Analog Circuits", Pearson Custom Publishing, 2012		
		[2]. 2. Muhammad Rivai, "Diktat: Perancangan Sistem Elektronika Analog", 2023		
Pendukung :				
Dosen Pengampu	Muhammad Rivai			
Matakuliah Syarat	Rangkaian Analog			

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu menjelaskan konsep dasar Operational Amplifier Parameters dan cara mengkompensasinya	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar Operational Amplifier Parameters dan cara mengkompensasinya	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Bab 7 Pustaka Utama 1	5%
2	Mampu menjelaskan konsep dasar Precision Rectifier untuk melakukan analisa dan simulasi penyearah sinyal kecil	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar Precision Rectifier untuk melakukan analisa dan simulasi penyearah sinyal kecil	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Bab 2 Pustaka Utama 2	10%
3	Mampu menjelaskan konsep dasar Osilator dan Timer untuk melakukan analisa, simulasi dan aplikasi rangkaian generator sinyal	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar Osilator dan Timer untuk melakukan analisa, simulasi dan aplikasi rangkaian generator sinyal	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Bab 10 Pustaka Utama 1	10%
4-5	Mampu menjelaskan konsep dasar Logarithmic dan Antilog amplifier untuk melakukan analisis, simulasi dan perancangan	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar Logarithmic dan Antilog amplifier untuk melakukan analisis, simulasi dan perancangan	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur		Bab 12 Pustaka Utama 1	10%

	rangkaian komputasi analog	rangkaian komputasi analog		(2x3x60 menit)		
6	Mampu menjelaskan konsep dasar Switching Voltage Regulator melakukan analisis, simulasi dan perancangan rangkaian power supply serta mendiskripsikan aplikasinya	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar Switching Voltage Regulator melakukan analisis, simulasi dan perancangan rangkaian power supply serta mendiskripsikan aplikasinya	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Bab 11 Pustaka Utama 1	10%
7	Mampu menjelaskan konsep Analog Proportional-Integral-Derivative Control untuk melakukan analisis, simulasi dan perancangan rangkaian analog kontrol serta mendiskripsikan aplikasinya	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar Analog Proportional-Integral-Derivative Control untuk melakukan analisis, simulasi dan perancangan rangkaian analog kontrol serta mendiskripsikan aplikasinya	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Bab 6 Pustaka Utama 2	5%
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester					
9	Mampu menjelaskan konsep dasar Switched Capacitor untuk melakukan analisis dan simulasi Field Programmable Analog Array serta mendiskripsikan aplikasinya	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar Switched Capacitor untuk melakukan analisis dan simulasi Field Programmable Analog Array serta mendiskripsikan aplikasinya	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Bab 7 Pustaka Utama 2	10%

10	Mampu menjelaskan konsep dasar Power Amplifier melakukan analisis, simulasi dan perancangan sistem serta mendiskripsikan aplikasinya	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar Power Amplifier melakukan analisis, simulasi dan perancangan sistem serta mendiskripsikan aplikasinya	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Bab 8 Pustaka Utama 2	10%
11	Mampu menjelaskan konsep dasar Phase-Locked Loop untuk melakukan analisis, simulasi dan perancangan sistem osilator frekuensi tinggi	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar Phase-Locked Loop untuk melakukan analisis, simulasi dan perancangan sistem osilator frekuensi tinggi	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Bab 13 Pustaka Utama 1	5%
12	Mampu menjelaskan konsep dasar Lock-In Amplifier untuk melakukan analisis, simulasi dan perancangan sistem amplifier untuk sinyal kecil yang terbenam noise	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar Lock-In Amplifier untuk melakukan analisis, simulasi dan perancangan sistem amplifier untuk sinyal kecil yang terbenam noise	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Bab 10 Pustaka Utama 2	5%
13-14	Mampu melakukan praktikum, mendesain dan merealisasikan penerapan rangkaian analog	- Ketepatan mendesain dan merealisasikan penerapan rangkaian analog	- Praktikum - Proyek berdasar kasus - Laporan praktikum	Belajar mandiri (2x3x60 menit) Eksperimen (2x3x50 menit) Presentasi (2x3x50 menit)	Pustaka Utama 1 dan 2	20%
15-16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester					

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Tugas	5%	15%			20%
Praktikum, dan Proyek				20%	20%
Evaluasi Tengah Semester	10%	20%			30%
Evaluasi Akhir Semester			30%		30%
TOTAL	15%	35%	30%	20%	100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Telekomunikasi

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Antena dan Propagasi Radio	EE234571	Antena dan Propagasi	T=4	P=0	5	26 November 2022
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI	
	Puji Handayani		Prof. Gamantyo Hendrantoro, PhD		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL 01	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, eksekusi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal.				
	CPL 06	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.				
	CPL 07	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro.				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK 1	Memahami konsep radiasi antena, parameter-parameter antena dan mampu menghitung parameter antena.				
	CPMK 2	Memahami, mampu menghitung dan menganalisa parameter antena kawat, antena pita lebar, antena patch dan antena array.				
CPMK 3	Menguasai konsep perambatan gelombang radio di ruang bebas, efek atmosfer dan pantulan gelombang, perambatan gelombang permukaan dan gelombang ionosfir.					
CPMK 4	Menguasai konsep difraksi, redaman hujan, noise dan link budget.					

	CPMK 5	Mampu mengalisa dan mendisain suatu link transmisi radio antar dua titik.								
Peta CPL – CP MK		CPL 1	CPL 2	CPL 3	CPL 4	CPL 5	CPL 6	CPL 7	CPL 8	CPL 9
	CP MK 1						√			
	CP MK 2						√			
	CP MK 3							√		
	CP MK 4							√		
	CP MK 5	√								
Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah Antena dan Propagasi Radio mempelajari: konsep radiasi gelombang elektromagnetik dari antena, parameter-parameter antena, antena kawat, antena pita lebar, antenna patch, dan antena array, serta mekanisme propagasi gelombang radio, redaman propagasi, dan disain link radio.									
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Integral radiasi 2. Parameter antena 3. Antena kawat 4. Antena pita lebar 5. Antena patch 6. Antena array 7. Perambatan gelombang di ruang bebas. 8. Pembiasan oleh lapisan atmosfer 9. Pantulan 10. Difraksi 11. Efek Hujan 12. Surface wave dan Ionospheric wave 13. Noise dan link budget 									
Pustaka	Utama:									
		<p>[1]. W. L. Stutzman, G. A. Thiele, <u>Antenna Theory and Design 3rd Ed.</u>, John Wiley & Sons, 2012.</p> <p>[2]. C. A. Balanis, <u>Antenna Theory, Analysis and Design 3rd Ed.</u>, John Wiley & Sons, 2005.</p> <p>[3]. J. D. Parsons, Mobile radio propagation channel, John Wiley & Sons, 2000.</p> <p>[4]. Simon R. Saunders , Alejandro Aragon-Zavala, Antennas and Propagation for Wireless Communication Systems, John Wiley & Sons, 2007.</p>								
	Pendukung:									
	[1]. Robert E. Collin, Antenna and Radiowave Propagation, Mc Graw Hill, 1985.									

	[2]. Theodore S. Rappaport, Wireless Communications Principles and Practice, 2nd ed., Dorling Kindersley, 2009. [3]. Rekomendasi IEEE P530 dan P838.	
Media Pembelajaran	Perangkat lunak :	Perangkat keras :
	Matlab	
Dosen Pengampu	Puji Handayani	
Matakuliah syarat	Elektromagnetika	

Mg 2Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-3	Memahami konsep radiasi antena, parameter-parameter antena dan mampu menghitung parameter antena.	- Ketepatan menerapkan prosedur integral radiasi pada antenna garis.	Tugas mandiri. Quiz 1	Pembelajaran dalam kelas (3x4x50 menit) Belajar mandiri (3x4x60 menit) Belajar terstruktur (3x4x60 menit)	-	-Review Persamaan Maxwell. -Integral radiasi pada dipole ideal dan line source. -konsep daerah medan radiasi. [W. L. Stutzman, Bab 2]	15
		Ketepatan membuat sketsa pola radiasi suatu antena dan mampu menganalisa parameter pola radiasinya. Ketepatan menghitung directivity dan gain suatu antena menggunakan				Parameter antena: -pola radiasi -directivity dan gain -impedansi dan efisiensi radiasi -bandwidth -effective aperture -polarisasi	

		<p>konsep intensitas radiasi maupun menggunakan rumus aproksimasi.</p> <p>Ketepatan menganalisa polarisasi suatu antena berdasarkan radiasi medan listrik antena tersebut dan mampu menghitung rugi polarisasi yang terjadi pada suatu link radio yang menggunakan suatu jenis antena.</p>				[W. L. Stutzman, Bab 2, 4]	
4-7	Memahami, mampu menghitung dan menganalisa parameter antena kawat, antena pita lebar, antena patch dan antena array.	Ketepatan menganalisa parameter antena dipole, monopole, loop kecil dan Yagi-Uda.	Tugas mandiri. Quiz 2	<p>Pembelajaran dalam kelas (4x4x50 menit)</p> <p>Belajar mandiri (4x4x60 menit)</p> <p>Belajar terstruktur (4x4x60 menit)</p>	-	<p>-dipole -monopole -loop kecil -yagi-uda</p> <p>[W. L. Stutzman, Bab 3, 6]</p>	15

		<p>Ketepatan menganalisa parameter antena patch.</p>				<p>Antena patch persegi. [W. L. Stutzman, Bab 11]</p>	
		<p>Ketepatan menganalisa parameter antenna pita lebar. Kemampuan mendisain suatu antena pita lebar yang digunakan pada frekuensi tertentu.</p>				<p>-helix -biconical dan discone -spiral -log periodik dipole [W. L. Stutzman, Bab 7]</p>	
		<p>Ketepatan menghitung array factor suatu antena array linier.</p> <p>Ketepatan membuat sketsa array factor dan menggambarinya menggunakan matlab.</p> <p>Ketepatan mendapatkan pola radiasi suatu antena array linier</p>				<p>-konsep array factor -prinsip perkalian pola -main beam scanning [W. L. Stutzman, Bab 8]</p>	

		<p>menggunakan prinsip perkalian pola.</p> <p>Ketepatan menghitung beda fase antar elemen array yang diperlukan untuk melakukan main beam scanning dan ketepatan menganalisisnya.</p>					
		<p>Ketepatan mendapatkan pola radiasi suatu antena array linier menggunakan prinsip perkalian pola.</p> <p>Ketepatan menghitung beda fase antar elemen array yang diperlukan untuk melakukan main beam scanning dan ketepatan menganalisisnya.</p>					
8-10	Menguasai konsep perambatan gelombang radio di ruang bebas, efek atmosfer dan	-Ketepatan menghitung redaman ruang bebas, kuat	Tugas mandiri. Quiz 3	Pembelajaran dalam kelas	-	-Spektrum frekuensi dan mode propagasinya.	15

<p>pantulan gelombang, perambatan gelombang permukaan dan gelombang ionosfir.</p>	<p>medan listrik dan daya.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ketepatan menentukan faktor jari-jari bumi efektif, menghitung jarak radio horizon, dan membuat path profile. -Ketepatan menghitung kuat medan listrik dan daya di penerima jika terdapat gelombang pantul. --Ketepatan menghitung redaman gelombang permukaan. -Ketepatan menghitung MUF, elevasi antena untuk suatu link HF. 			<p>(3x4x50 menit)</p> <p>Belajar mandiri (3x4x60 menit)</p> <p>Belajar terstruktur (3x4x60 menit)</p>		<p>-Redaman ruang bebas.</p> <p>-Konsep kerapatan daya, kuat medan listrik dan daya terima.</p> <p>[J. D. Parsons, Bab 1, 2]</p>	
						<p>-Pembiasan gelombang oleh lapisan atmosfer.</p> <p>-Atmosfir standar dan non standar.</p>	

						<ul style="list-style-type: none">-Kelengkungan bumi dan faktor K.-Radio horizon.-Path profile. <p>[J. D. Parsons, Bab 2]</p>	
						<ul style="list-style-type: none">-Pantulan gelombang-medan listrik total-daya di penerima-Redaman propagasi. <p>[J. D. Parsons, Bab 2]</p> <ul style="list-style-type: none">-Gelombang permukaan: Norton surface wave-Gelombang ionosfir: mekanisme pantulan di lapisan ionosfir, MUF, elevasi antena.	


						[Robert E. Collin, Bab 6].	
11-13	Menguasai konsep difraksi, redaman hujan, noise dan link budget. Menguasai konsep redaman hujan untuk menghitung redaman hujan spesifik dan memprediksi redaman hujan pada suatu link radio.	<ul style="list-style-type: none"> -Ketepatan menghitung frenel radius dan fresnel zone. -Ketepatan menghitung redaman difraksi. -Kemampuan mendisain link radio dengan mempertimbangkan efek difraksi 	Tugas mandiri Quiz 4	Pembelajaran dalam kelas (3x4x50 menit) Belajar terstruktur (3x4x60 menit) Belajar mandiri (3x4x60 menit)	-	<ul style="list-style-type: none"> -Konsep difraksi. -Fresnel zone dan fresnel radius. -redaman difraksi knife edge. -Difraksi dari rounded obstacle. [J. D. Parsons, Bab 3]	15
		<ul style="list-style-type: none"> -Ketepatan menghitung redaman spesifik hujan. -Ketepatan memprediksi redaman hujan pada suatu link radio. 				<ul style="list-style-type: none"> -Sifat mikrofisik dan makrofisik hujan -Redaman spesifik hujan -Statistik hujan -Redaman hujan pada link radio. [Robert E. Collin, Bab 6].	

						[Rekomendasi IEEE P530 dan P838].	
		-Ketepatan menghitung noise pada sistem penerima. -Ketepatan menghitung link budget.				-Temperatur noise ekivalen, noise figure, persamaan Friis, noise eksternal, noise antena -link budget. [Simon R. Saunders, Bab 5]	
14	Mampu mengalisa dan mendisain suatu link transmisi radio antar dua titik.	Ketepatan menganalisan mendisain link radio antara 2 titik.	Tugas kelompok				10
15 - 16	Evaluasi Akhir Semester		Ujian akhir				30
Total bobot penilaian							100%

RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI

Rencana Evaluasi	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 5	CPMK 6	CPMK 7	CPMK 8	Total Bobot
Quis 1	15%								15%
Quis 2		15%							15%
Quis 3			15%						15%
Quis 4				15%					15%
Tugas					10%				10%
Ujian	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%					30%
TOTAL	22,5%	22,5%	22,5%	22,5%	10%				100%

RPS MK SISTEM KOMUNIKASI

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro					Kode Dokumen
	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER					
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
SISTEM KOMUNIKASI COMMUNICATION SYSTEMS	EE234573	Pengolahan Sinyal Multimedia	T=4	P=0	5	26 November 2022
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI	
	Dr. Ir. Titiek Suryani, MT		Dr. Ir. Wirawan, DEA		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-02	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Elektro, 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				
	CPL-05	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi				
	CPL-07	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) - Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK					
	CP MK 1	Mampu memahami dan mendefinisikan konsep sistem komunikasi analog dan digital, mampu menerapkan konsep sinyal dan sistem dalam analisis sistem komunikasi serta mampu menjelaskan konsep pengubahan sinyal analog menjadi sinyal digital.				
	CP MK 2	Mampu memahami konsep modulasi amplitudo dan demodulasi sinkron (koheren), mampu menganalisa kinerjanya dalam gangguan derau, dan mampu melakukan simulasi proses modulasi amplitudo (analog) dan demodulasi sinkron				

		(koheren) menggunakan software Matlab, serta mampu mengaplikasikan konsep pergeseran frekuensi dan fasa untuk aplikasi penting lainnya dalam menunjang transmisi sinyal secara analog yang hemat bandwidth dan aman.		
	CP MK 3	Mampu menjelaskan konsep perubahan sinyal analog menjadi sinyal digital, mampu memahami konsep dasar penerima optimum untuk sistem komunikasi digital dan mampu memahami konsep ruang sinyal dan aplikasinya dalam perancangan pemancar dan penerima optimum untuk sistem modulasi digital biner dan m-ary, dan mampu menggunakan program matlab untuk simulasi dan analisis sistem komunikasi digital, serta mampu menjelaskan konsep perhitungan kinerja sistem komunikasi digital pada kanal ideal dengan gangguan interferensi derau putih Gaussian.		
	CP MK 4	Mampu merancang bentuk spektrum dan pulsa sinyal modulasi digital linier sehingga dapat dioperasikan pada lingkungan terbatas bandwidth dan mampu merancang teknik ekualiser sederhana untuk mengatasi adanya distorsi inter-symbol-interference akibat kanal tak ideal.		
Peta CPL – CP MK		CPL 2	CPL 5	CPL 7
	CP MK 1	√		
	CP MK 2		√	
	CP MK 3		√	
	CP MK 4			√
Diskripsi Singkat MK	Sistem Komunikasi membahas tentang perancangan sistem transmisi sinyal pesan (data) dalam format analog dan digital menggunakan sinyal/ gelombang pembawa dengan tujuan agar sinyal pesan analog/digital dapat dikirim melewati media transmisi (dengan gangguannya berupa interferensi dan filtering) dan gangguan berupa sinyal noise dan membahas perancangan teknik demodulasi dan deteksi sinyal pesan kembali dengan kemungkinan error sekecil mungkin dengan memperhatikan kriteria perancangan yaitu daya dan bandwidth yang efisien serta kompleksitas perangkat yang rendah.			
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konsep sistem komunikasi analog dan digital, Review sinyal dan sistem : Konsep sinyal dan spektrum sinyal komunikasi: konsep sinyal energi dan sinyal daya, pengertian dan bandwidth sinyal baseband dan sinyal passband, Okorelasi dan rapat spektral daya. 2. Konsep transmisi ideal, respon impuls kanal ideal dan kanal non ideal. Bandwidth dan efek filtering kanal, distorsi kanal fading dan ekualiser serta penyaringan kuadratur dan transformasi Hilbert. 3. Konsep modulasi dan demodulasi amplitudo : DSB, AM, SSB dan VSB dan konsep modulasi untuk aplikasi lainnya seperti multipleksing dan scrambling serta konsep penggunaan perangkat ICT untuk mensimulasikan modulasi dan demodulasi analog menggunakan software Matlab. 4. Konsep perhitungan kinerja sistem komunikasi analog dalam lingkungan AWGN. 5. Konsep konversi sinyal pesan analog menjadi sinyal pesan digital. 			

	<ol style="list-style-type: none"> 6. Konsep penerima optimum sinkron/koheren sistem komunikasi digital: Penerima Matched Filter dan korelator, detektor maximum likelihood. 7. Konsep ruang sinyal dan representasi set sinyal berdurasi terbatas , dan prosedur Gram-Schmidt untuk mendapatkan sinyal basis orthonormal. 8. Konsep perancangan penerima koheren dan pemancar untuk sistem komunikasi digital biner. 9. Konsep simulasi dari sistem komunikasi digital biner menggunakan software Matlab. 10. Konsep perancangan penerima koheren dan pemancar untuk sistem komunikasi digital M-ary. 11. Konsep simulasi dari sistem komunikasi digital Biner dan M-ary menggunakan software Matlab. 12. Konsep perhitungan kinerja BER sistem komunikasi digital biner. 13. Konsep perhitungan kinerja SER dan BER sistem komunikasi digital M-ary. 14. Konsep perhitungan rapat spektral sinyal modulasi linier dan teknik pulse-shaping dan teknik koding. 15. Konsep pengiriman sinyal modulasi digital dengan bandwidth terbatas dan terbebas inter-simbol interferensi (ISI) menggunakan filtering Nyquist dan konsep ekualisasi kanal untuk menurunkan ISI karena pengaruh kanal tak-ideal. 							
Pustaka	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Utama:</td> <td colspan="2"> <ol style="list-style-type: none"> [1]. Hwei Hsu, Ph.D., Schaum's outline of theory and problems of Analog and Digital Communications, 2nd Edition, Mc-Graw Hill, 2003. [2]. Bernard Sklar and Pabitra Kumar Ray, Digital communications: Fundamentals and Applications, 2nd Edition, PEARSON, 2014. [3]. John G. Proakis, Digital communications, 3rd Edition, Mc-Graw Hall, 1995. [4]. Hiroshi Harada, Ramjee Prasad, " Simulation and Software Radio for Mobile Communications" Artech House, LONDON, 2002 </td> </tr> <tr> <td>Pendukung:</td> <td colspan="2"> <ol style="list-style-type: none"> [1]. Tri T. Ha, Theory and Design of Digital Communication Systems, cambridge University Press, 2011. [2]. Michel C. Jeruchim, Philip Balaban, and K. Sam Shanmugan. Simulation of communication systems: modeling, methodology and techniques, 2nd Edition, Kluwer Academic Publishers, New York, 2002. </td> </tr> </table>		Utama:	<ol style="list-style-type: none"> [1]. Hwei Hsu, Ph.D., Schaum's outline of theory and problems of Analog and Digital Communications, 2nd Edition, Mc-Graw Hill, 2003. [2]. Bernard Sklar and Pabitra Kumar Ray, Digital communications: Fundamentals and Applications, 2nd Edition, PEARSON, 2014. [3]. John G. Proakis, Digital communications, 3rd Edition, Mc-Graw Hall, 1995. [4]. Hiroshi Harada, Ramjee Prasad, " Simulation and Software Radio for Mobile Communications" Artech House, LONDON, 2002 		Pendukung:	<ol style="list-style-type: none"> [1]. Tri T. Ha, Theory and Design of Digital Communication Systems, cambridge University Press, 2011. [2]. Michel C. Jeruchim, Philip Balaban, and K. Sam Shanmugan. Simulation of communication systems: modeling, methodology and techniques, 2nd Edition, Kluwer Academic Publishers, New York, 2002. 	
Utama:	<ol style="list-style-type: none"> [1]. Hwei Hsu, Ph.D., Schaum's outline of theory and problems of Analog and Digital Communications, 2nd Edition, Mc-Graw Hill, 2003. [2]. Bernard Sklar and Pabitra Kumar Ray, Digital communications: Fundamentals and Applications, 2nd Edition, PEARSON, 2014. [3]. John G. Proakis, Digital communications, 3rd Edition, Mc-Graw Hall, 1995. [4]. Hiroshi Harada, Ramjee Prasad, " Simulation and Software Radio for Mobile Communications" Artech House, LONDON, 2002 							
Pendukung:	<ol style="list-style-type: none"> [1]. Tri T. Ha, Theory and Design of Digital Communication Systems, cambridge University Press, 2011. [2]. Michel C. Jeruchim, Philip Balaban, and K. Sam Shanmugan. Simulation of communication systems: modeling, methodology and techniques, 2nd Edition, Kluwer Academic Publishers, New York, 2002. 							
Media Pembelajaran	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Perangkat lunak :</td> <td>Software: Power point, Adobe reader, Onenote, Matlab</td> </tr> </table>	Perangkat lunak :	Software: Power point, Adobe reader, Onenote, Matlab	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Perangkat keras :</td> <td>Komputer, Writing Pad + Pena, LCD.</td> </tr> </table>	Perangkat keras :	Komputer, Writing Pad + Pena, LCD.		
Perangkat lunak :	Software: Power point, Adobe reader, Onenote, Matlab							
Perangkat keras :	Komputer, Writing Pad + Pena, LCD.							
Team Teaching	Dr. Ir. Titiek Suryani, MT							
Matakuliah syarat	Analisa sinyal dan Sistem, Pengolahan Sinyal Digital; Probabilitas, Statistik, dan Proses Stokastik							

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
M1P1	Mampu membedakan sistem komunikasi analog dan sistem komunikasi digital secara umum dan menyebutkan komponen-komponen penyusun sistem komunikasi analog/digital dan fungsinya dalam sistem. (CPMK1)	<p>Ketepatan menyebutkan komponen dasar dan proses dasar pada sistem komunikasi analog dan sistem komunikasi digital.</p> <p>Ketepatan membedakan ciri sistem komunikasi analog dan sistem komunikasi digital.</p> <p>Ketepatan menyebutkan gangguan-gangguan dan batasan-batasan yang harus diperhatikan dalam pengiriman sinyal pesan.</p>	Quiz 1.	<p>BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi</p> <p>TM = 1x2x50 mnt/sks BT = 1x2x60 mnt/sks BM = 1x2x60 mnt/sks</p>	<p>TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.</p>	<p>Diagram blok sistem komunikasi analog dan proses-proses di dalamnya.</p> <p>Diagram blok sistem komunikasi digital dan proses-proses di dalamnya.</p> <p>Komponen-komponen dasar sistem komunikasi analog dan sistem komunikasi digital.</p> <p>Parameter dasar yang menjadi landasan disain sistem komunikasi: Efisiensi bandwidth, efisiensi daya, kompleksitas perangkat.</p> <p>Gangguan-gangguan yang ada di sistem komunikasi.</p>	Quiz 1: 2%

M1P2	CPMK1	Ketepatan membedakan sinyal energi dan sinyal daya.	Tugas Mandiri dan Quiz 1.	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Sinyal dan sistem komunikasi: <ul style="list-style-type: none"> • Sinyal periodik dan tak periodik. • Perhitungan daya dan energi sinyal. • Rapat spektral daya dan energi . • Sinyal acak dan poses acak • Otokorelasi dan rapat spektral. • Bandwidth sinyal. • Bandwidth sistem/kanal. 	Quiz 1: 4% Tugas : 2%
		Ketepatan menghitung: energi, daya, autokorelasi, rapat spektral dan bandwidth dari sinyal-sinyal yang banyak digunakan dalam sistem komunikasi : baik yang determinis-tik atau acak dan sinyal baseband atau sinyal bandpass.		TM = 1x2x50 mnt/sks BT = 1x2x60 mnt/sks BM = 1x2x60 mnt/sks			
M2P3	CPMK1	Ketepatan menggunakan transformasi Fourier untuk menghitung bandwidth sistem/filter.	Tugas mandiri dan Quiz 1	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Transmisi/kanal ideal. Perhitungan bandwidth sistem 3 dB, dampak filtering kanal dan teknik untuk mengatasinya menggunakan ekualiser, filter narrowband PUSTAKA: 1 dan 2	Quiz 1: 2% Tugas : 2%
		Ketepatan mendeskripsikan transmisi ideal. Ketepatan mendeskripsikan filter narrowband.		TM = 1x2x50 mnt/sks BT = 1x2x60 mnt/sks BM = 1x2x60 mnt/sks			

M2P4	CPMK1	<p>Ketepatan analisa frekuensi sinyal output filter kuadratur.</p> <p>Ketepatan mengoperasikan transformasi Hilbert.</p>	Quiz 1	<p>BM: Materi dari textbook 1. BT : Responsi</p>	<p>TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.</p>	<p>Filter kuadratur dan analisa-nya dalam ranah waktu dan ranah frekuensi.</p> <p>Transformasi Hilbert dan ana-lisanya dalam ranah waktu dan ranah frekuensi.</p>	Quiz 1: 2%
				<p>TM = 1x2x50 mnt/sks BT = 1x2x60 mnt/sks BM = 1x2x60 mnt/sks</p>			
M3P5	<p>Mampu memahami konsep modulasi amplitudo dan demodulasi sinkron (koheren), mampu menganalisa kinerjanya dalam gangguan derau, dan mampu melakukan simulasi proses modulasi amplitudo (analog) dan demodulasi sinkron (koheren) menggunakan software Matlab, serta mampu mengaplikasikan konsep pergeseran frekuensi dan phasa untuk aplikasi penting lainnya dalam menunjang transmisi sinyal secara analog yang hemat bandwidth dan aman. (CPMK2)</p>	<p>Ketepatan menggunakan sifat pergeseran pada transformasi Fourier untuk menunjukkan proses modulasi amplitudo, dan menghitung bandwidth transmisi dan daya yang dibutuhkan.</p> <p>Ketepatan mendeskripsikan, menghitung dan menyebutkan dampak ketidak-tepatan pengaturan indeks modulasi pada sinyal hasil modulasi dan demodulasi koheren.</p> <p>Ketepatan menghitung dan menyebutkan dampak dari ketidaktepatan frekuensi dan phase yang dihasilkan</p>	Tugas mandiri dan Quiz 1	<p>BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi</p>	<p>TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.</p>	<p>Pengertian modulasi, mekanisme modulasi dan demodulasi koheren meliputi modulasi: DSB, AM biasa, SSB dan VSB.</p> <p>Distorsi dan gangguan selain derau, meliputi phase offset dan frekuensi offset pada penerima koheren.</p> <p>Persyaratan parameter indeks modulasi pada modulasi AM biasa.</p> <p>PUSTAKA 1</p>	Quiz 1: 2% Tugas : 2%
				<p>TM = 1x2x50 mnt/sks BT = 1x2x60 mnt/sks BM = 1x2x60 mnt/sks</p>			

		oleh oscilator lokal di sisi penerima (demodulator) pada sinyal hasil deteksi kembali pada sistem demodulasi koheren.					
M3P6	CPMK2	<p>Ketepatan mendeskripsikan konsep demodulasi selubung dan penerima superheterodyne.</p> <p>Ketepatan membandingkan kelebihan dan kekurangan skema modulasi amplitudo yang meliputi skema modulasi: DSB, AM biasa, SSB dan VSB</p>	Quiz 1	<p>BM: Materi dari textbook 1. BT : Responsi</p> <p>TM = 1x2x50 mnt/sks BT = 1x2x60 mnt/sks BM = 1x2x60 mnt/sks</p>	<p>TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.</p>	<p>Penerima deteksi selubung untuk sinyal modulasi AM biasa.</p> <p>Konsep penerima superheterodyne</p> <p>Spektrum hasil modulasi, perhitungan bandwidth dan perhitungan daya transmisi sinyal modulasi: DSB, AM biasa, SSB dan VSB</p> <p>PUSTAKA 1</p>	Quiz 1: 2%
M4P7	CPMK2	<p>Ketepatan mengaplikasikan sinyal kuadratur untuk teknik multipleksing dan demultipleksing.</p> <p>Ketepatan teknik pergeseran frekuensi sinyal pesan untuk aplikasi keamanan pesan.</p>	Quiz 1	<p>BM: Materi dari textbook 1. BT : Responsi</p> <p>TM = 1x2x50 mnt/sks BT = 1x2x60 mnt/sks BM = 1x2x60 mnt/sks</p>	<p>TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.</p>	<p>Konsep multipleksing Kuadratur</p> <p>Konsep scrambler dan descrambler</p>	Quiz 1: 2%

M4P8	CPMK2	Ketepatan mensimulasikan teknik modulasi dan demodulasi analog DSB dan AM biasa pada perangkat ICT dengan menggunakan software Matlab.	Demo dan diskusi.	BM: Materi dari textbook 1 dan 4 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Konsep pemrograman Matlab untuk teknik modulasi analog DSB dan AM biasa dan demodulasi sinkron (koheren).	Tugas Simulasi: 2%
				TM = 1x2x50 mnt/sks BT = 1x2x60 mnt/sks BM = 1x2x60 mnt/sks			
M5P9	CPMK2	Ketepatan mensimulasikan teknik modulasi dan demodulasi analog SSB, VSB dan pengaruh derau dan gangguan frekuensi dan phase offset pada perangkat ICT dengan menggunakan software Matlab.	Demo dan diskusi.	BM: Materi dari textbook 1 dan 4 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Konsep pemrograman Matlab untuk teknik modulasi analog SSB dan demodulasi sinkron (koheren).	Tugas Simulasi: 2%
				TM = 1x2x50 mnt/sks BT = 1x2x60 mnt/sks BM = 1x2x60 mnt/sks		Konsep pemrograman Matlab untuk analisa teknik modulasi analog dengan demodulasi sinkron (koheren) dengan gangguan derau dan gangguan frekuensi dan phase offset.	
M5P10	CPMK2	Ketepatan mengidentifikasi-kasi komponen pada penerima yang dapat menekan pengaruh gangguan noise.	Tugas mandiri atau Quiz 1	BM: Materi dari textbook 1 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Pengaruh derau dan konsep penghitungan kinerja sistem komunikasi analog.	Quiz 1: 4% Tugas : 2%
		Ketepatan menghitung kinerja sistem komunikasi (modulasi) analog dengan gangguan noise. Ketepatan membandingkan kinerja beberapa sistem modulasi		TM = 1x2x50 mnt/sks BT = 1x2x60 mnt/sks BM = 1x2x60 mnt/sks			

		analog dengan gangguan noise.					
M6P11	Pelaksanaan Quiz 1						
M6P12	<p>Mampu memahami konsep perubahan sinyal analog menjadi sinyal digital, mampu memahami konsep dasar penerima optimum untuk sistem komunikasi digital dan mampu memahami konsep ruang sinyal dan aplikasinya dalam perancangan pemancar dan penerima optimum untuk sistem modulasi digital biner dan m-ary, dan mampu menggunakan program matlab untuk simulasi dan analisis sistem komunikasi digital, serta mampu menjelaskan konsep perhitungan kinerja sistem komunikasi digital pada kanal ideal dengan gangguan interferensi</p>	<p>Ketepatan mendeskripsikan tahapan proses konversi sinyal analog menjadi sinyal digital.</p> <p>Ketepatan mengidentifikasi jenis distorsi pada proses ADC (konversi sinyal pesan analog menjadi sinyal digital)</p> <p>Ketepatan menghubungkan lebar bandwidth sinyal digital dengan parameter penting pada proses ADC seperti frekuensi sampling dan jumlah level kuantisasi.</p> <p>Ketepatan mendeskripsikan proses kuantisasi non-uniform.</p> <p>Ketepatan mendeskripsikan proses PCM dan penkodean saluran.</p>	Quiz 2	<p>BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi</p> <p>TM = 1x2x50 mnt/sks BT = 1x2x60 mnt/sks BM = 1x2x60 mnt/sks</p>	<p>TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.</p>	<p>Konsep mengubah sinyal analog menjadi sinyal digital yang mengefisienkan bandwidth dan meminimalkan distorsi kuantisasi.</p> <p>Konsep kuantisasi non-uniform.</p> <p>Konsep pengkodean PCM dan pengkodean Saluran.</p> <p>Definisi bandwidth sinyal pesan digital.</p> <p>Konsep filtering Nyquist dan transmisi sinyal pesan digital dengan bandwidth terbatas dan bebas ISI.</p>	Quiz 2: 4%

	derau putih Gaussian. (CPMK3)						
M7P13	CPMK3	Ketepatan menggambar struktur penerima optimum matched filter dan menentukan respon impulsnya.	Tugas mandiri atau Quiz 2	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi TM = 1x2x50 mnt/sks BT = 1x2x60 mnt/sks BM = 1x2x60 mnt/sks	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Struktur dan prinsip penerima optimum matched filter, setting parameter respon impuls. Penentuan saat sampling output matched filter. Simulasi matlab untuk penerima matched filter dengan input deretan simbol biner.	Quiz 2: 2% Tugas : 2%
M7P14	CPMK3	Ketepatan menentukan sinyal referensi output oscilator dan batas-batas integrator dan ketepatan menghitung output korelator.	Quiz 2	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi TM = 1x2x50 mnt/sks BT = 1x2x60 mnt/sks BM = 1x2x60 mnt/sks	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Struktur dan prinsip penerima optimum korelator koheren. Setting sinyal referensi dan setting batas integrator. Simulasi matlab untuk penerima korelator koheren dengan input deretan simbol.	Quiz 2: 2%
M8P15	CPMK3	Ketepatan merepresentasikan sinyal dalam bentuk vektor di dalam ruang sinyal.	Quiz 2	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Ruang sinyal : • Sinyal-sinyal orthogonal.	Quiz 2: 2%

				TM = 1x2x50 mnt/sks BT = 1x2x60 mnt/sks BM = 1x2x60 mnt/sks	<ul style="list-style-type: none"> • Sinyal-sinyal orthonormal untuk sinyal-sinyal basis. • Representasi sinyal dlm bentuk vektor. • Titik-titik konstelasi sinyal dalam ruang berdimensi 1, 2 dan 3 dan representasinya dalam domain waktu dan dalam persamaan matematis. • Sinyal-sinyal basis ang bersifat kuadratur. • Jarak Euclidean antar dua sinyal. Energi sinyal dan koordinat sinyal. 		
M8P16	CPMK3	Ketepatan menentukan sinyal-sinyal basis orthonormal dari set sinyal menggunakan prosedur Gram Schmidt.	Tugas mandiri atau Quiz 2	BM: Materi dari textbook 2 dan 3 BT : Responsi TM = 1x2x50 mnt/sks BT = 1x2x60 mnt/sks BM = 1x2x60 mnt/sks	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Prosedur Gram Schmidt untuk mendapatkan sinyal-sinyal orthonormal sebagai basis representasi ruang sinyal dari satu set sinyal.	Quiz 2: 2% Tugas : 2%
M9P17	CPMK3	Ketepatan merancang pemancar/penerima (Tx/Rx) untuk berbagai sinyal	Quiz 2	BM: Materi dari textbook 2 dan 3 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Pemanfaatan representasi ruang sinyal untuk disain pemancar/penerima (Tx/Rx) sistem	Quiz 2: 2%

		<p>modulasi digital biner (koheren dan non-koheren). Ketepatan merancang teknik pengambilan keputusan untuk detektor penerima optimum. Ketepatan menghitung kebutuhan bandwidth BPSK dan BASK.</p> <p>Ketepatan menghitung energy bit/symbol rata-rata BPSK dan BASK.</p>		<p>TM = 1x2x50 mnt/sks BT = 1x2x60 mnt/sks BM = 1x2x60 mnt/sks</p>	<p>komunikasi digital biner, modulasi: BASK dan BPSK.</p> <p>Pemanfaatan representasi ruang sinyal untuk disain algoritma deteksi maksimum likelihood untuk penerima optimum. Perhitungan kebutuhan bandwidth BPSK dan BASK.</p> <p>Perhitungan energy bit/symbol rata-rata BPSK dan BASK.</p>		
M9P18	CPMK3	<p>Ketepatan merancang pemancar/penerima (Tx/Rx) untuk sinyal modulasi digital biner : DPSK dan BFSK dengan penerima koheren dan non-koheren.</p> <p>Ketepatan menghitung kebutuhan bandwidth DPSK dan BFSK.</p>	Quiz 2	<p>BM: Materi dari textbook 2 dan 3 BT : Responsi</p> <p>TM = 1x2x50 mnt/sks BT = 1x2x60 mnt/sks BM = 1x2x60 mnt/sks</p>	<p>TM: Kuliah Metode: embelajaran berbasis masalah.</p>	<p>Pemanfaatan representasi ruang sinyal untuk disain pemancar/penerima (Tx/Rx) untuk sinyal modulasi digital biner : DPSK dan BFSK dengan penerima koheren dan non-koheren.</p> <p>Perhitungan kebutuhan bandwidth DPSK dan BFSK.</p> <p>Perhitungan energy bit/symbol rata-rata DPSK dan BFSK.</p>	Quiz 2: 2%

		Ketepatan menghitung energy bit/symbol rata-rata DPSK dan BFSK.					
M10P1 9	CPMK3	Ketepatan mensimulasikan teknik modulasi bandpass dan demodulasi digital biner pada perangkat ICT dengan menggunakan software Matlab.	Demo dan diskusi.	BM: Materi dari textbook 2 dan 4 BT : Responsi TM = 1x2x50 mnt/sks BT = 1x2x60 mnt/sks BM = 1x2x60 mnt/sks	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Konsep pemrograman Matlab untuk teknik modulasi bandpass digital biner dan demodulasi sinkron (koheren).	Tugas Simulasi: 1.5%
M10P2 0	CPMK3	Ketepatan merancang pemancar/penerima (Tx/Rx) sinyal modulasi digital : M-ary PSK dan M-ary ASK dengan penerima koheren. Ketepatan menghitung kebutuhan bandwidth M-ary PSK dan M-ary ASK. Ketepatan menghitung energy bit/symbol rata-rata M-ary PSK dan M-ary ASK.	Tugas mandiri atau Quiz 2	BM: Materi dari textbook 2 dan 3 BT : Responsi TM = 1x2x50 mnt/sks BT = 1x2x60 mnt/sks BM = 1x2x60 mnt/sks	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Pemanfaatan representasi ruang sinyal untuk disain pemancar/penerima (Tx/Rx) sistem komunikasi digital : M-ary PSK dan M-ary ASK dengan penerima koheren. Perhitungan kebutuhan bandwidth M-ary PSK dan M-ary ASK. Perhitungan energy bit/symbol rata-rata M-ary PSK dan M-ary ASK	Quiz2: 2% Tugas : 2%

M11P2 1	CPMK3	<p>Ketepatan merancang pemancar/penerima (Tx/Rx) sinyal modulasi digital : Modulasi IQ dan M-ary FSK dengan penerima koheren.</p> <p>Ketepatan menghitung kebutuhan bandwidth Modulasi IQ dan M-ary FSK.</p> <p>Ketepatan menghitung energy bit/symbol rata-rata Modulasi IQ dan M-ary FSK.</p>	Quiz 2	BM: Materi dari textbook 2 dan 3 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	<p>Pemanfaatan representasi ruang sinyal untuk disain pemancar/penerima (Tx/Rx) sistem komunikasi digital dengan modulasi IQ dan M-ary FSK</p> <p>Perhitungan kebutuhan bandwidth modulasi IQ dan M-ary FSK</p> <p>Perhitungan energy bit/symbol rata-rata modulasi IQ dan M-ary FSK.</p>	Quiz 2: 2%
				TM = 1x2x50 mnt/sks BT = 1x2x60 mnt/sks BM = 1x2x60 mnt/sks			
M11P2 2	CPMK3	Ketepatan mensimulasi-kan teknik modulasi bandpass dan demodulasi digital M-ary pada perangkat ICT dengan menggunakan software Matlab.	Demo dan diskusi	BM: Materi dari textbook 2 dan 4 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Konsep pemrograman Matlab untuk teknik modulasi bandpass digital M-ary dan demodulasi sinkron (koheren).	Tugas Simulasi: 1.5%
				TM = 1x2x50 mnt/sks BT = 1x2x60 mnt/sks BM = 1x2x60 mnt/sks			
M12P2 3	CPMK3	Ketepatan mensimulasi-kan teknik modulasi bandpass dan demodulasi digital M-ary	Demo dan diskusi	BM: Materi dari textbook 2 dan 4 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Konsep pemrograman Matlab untuk teknik modulasi bandpass digital M-ary dan demodulasi sinkron (koheren) menggunakan Simulink.	Tugas Simulasi: 1.5%

		pada perangkat ICT dengan menggunakan software Matlab menggunakan Simulink.		TM = 1x2x50 mnt/sks BT = 1x2x60 mnt/sks BM = 1x2x60 mnt/sks			
M12P2 4	CPMK3	Ketepatan merepresentasikan ke dalam bentuk matematis: sinyal, derau dan sistem bandpass kedalam bentuk lowpass kompleks ekuivalen. Ketepatan mensimulasikan teknik modulasi dan demodulasi digital pada perangkat ICT dengan menggunakan software Matlab.	Demo dan diskusi	BM: Materi dari textbook 2 dan 4 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Representasi matematis: sinyal, derau dan sistem bandpass kedalam bentuk lowpass kompleks ekuivalen. Konsep pemrograman Matlab untuk analisa teknik modulasi digital dan demodulasi sin-kron (koheren) kedalam bentuk lowpass kompleks ekuivalen.	Tugas Simulasi: 1.5%
				TM = 1x2x50 mnt/sks BT = 1x2x60 mnt/sks BM = 1x2x60 mnt/sks			
M13P2 5	Pelaksanaan Quiz 2		<i>Problem-based Learning/PBL</i> EAS	120 menit	Aktifitas luring		
M13P2 6	CPMK3	Ketepatan penurunan rumus kinerja BER sistem modulasi digital biner : BPSK, BASK dan BFSK.	EAS	BM: Materi dari textbook 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Penurunan kinerja bit error rate (BER) sistem modulasi digital biner : BPSK, BASK dan BFSK. PUSTAKA : 2	EAS: 4%
				TM = 1x2x50 mnt/sks BT = 1x2x60 mnt/sks BM = 1x2x60 mnt/sks			
M14P2 7	CPMK3	Ketepatan penurunan rumus kinerja SER/BER sistem	Tugas mandiri dan EAS	BM: Materi dari textbook 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran	Penurunan kinerja symbol error rate dan bit error rate (BER) sistem	EAS: 4% Tugas : 2%

		modulasi digital M-ary: PSK, ASK dan FSK.			berbasis masalah.	modulasi digital M-ary: PSK, ASK dan FSK. PUSTAKA : 2	
				TM = 1x2x50 mnt/sks BT = 1x2x60 mnt/sks BM = 1x2x60 mnt/sks			
M14P2 8	Mampu merancang bentuk spektrum dan pulsa sinyal modulasi digital linier sehingga dapat dioperasikan pada lingkungan terbatas bandwidth dan mampu merancang teknik ekualiser sederhana untuk mengatasi adanya distorsi inter-symbol-interference akibat kanal tak ideal. (CPMK4)	Ketepatan merepresentasikan secara matematis spektrum sinyal hasil modulasi linier dengan berbagai bentuk pulsa dan pengkodean.	EAS	BM: Materi dari textbook 3 BT : Responsi TM = 1x2x50 mnt/sks BT = 1x2x60 mnt/sks BM = 1x2x60 mnt/sks	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Disain rapat spektral daya sinyal modulasi linier biner dengan teknik pulse-shaping dan pengkodean. PUSTAKA : 3	EAS: 4%
M15P2 9	CPMK4	Ketepatan merepresentasikan secara matematis spektrum sinyal hasil modulasi linier dengan berbagai bentuk pulsa dan pengkodean.	Tugas mandiri dan EAS	BM: Materi dari textbook 3 BT : Responsi TM = 1x2x50 mnt/sks BT = 1x2x60 mnt/sks BM = 1x2x60 mnt/sks	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Disain rapat spektral daya sinyal modulasi linier M-ary dengan teknik pulse-shaping dan pengkodean. PUSTAKA : 3	EAS: 4% Tugas : 2%
M15P3 0	CPMK4	Ketepatan merancang bentuk pulsa sinyal digital	Tugas mandiri dan EAS	BM: Materi dari textbook 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Distorsi ISI akibat kanal nonideal (Kanal Fading). • Disain rapat spektral daya sinyal modulasi linier 	EAS: 4% Tugas : 2%

		yang bebas ISI dan merancang ekualiser zero-forcing yang mampu mengatasi distorsi ISI akibat respon kanal yang tidak ideal.			berbasis masalah.	dengan bandwidth terbatas dan bebas ISI. • Disain Ekualiser zero forcing untuk mengatasi ISI akibat kanal tidak ideal.	
				TM = 1x2x50 mnt/sks BT = 1x2x60 mnt/sks BM = 1x2x60 mnt/sks			
M16	EAS		<i>Problem-based Learning/PBL</i> EAS	120 menit		Aktifitas luring	
	Total						100 %

RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI

Rencana Evaluasi	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	Total Bobot
Tugas Tulis	4%	4%	8%	4%	20%
Tugas Simulasi		8%	12%		20%
Quiz 1	10%	10 %			20%
Quiz 2			20%		20%
EAS			8%	12%	20%
TOTAL	14%	22%	48%	16%	100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Teknologi IoT (IoT Technology)	EE234504		T=2	P=0	1	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS Mohamad Abdul Hady		Koordinator RMK		Ketua PRODI Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-5	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	CPL-7	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu menjelaskan konsep dan peran penting teknologi IoT di era transformasi digital				
	CPMK-2	Mampu memahami elemen penyusun, jenis protokol komunikasi, dan standar yang berlaku dalam sistem IoT				
	CPMK-3	Mampu mengenali berbagai jenis basis data, platform, framework, sistem Cloud, dan dashboard untuk sistem IoT				
	CPMK-4	Mampu memahami sistem akuisisi data sederhana yang terhubung dengan jaringan internet				
	CPMK-5	Mampu merancang sistem IoT dan merepresentasikan data dalam dashboard atau aplikasi berbasis web				

		<p>Matrik CPL – CPMK</p> <table border="1" data-bbox="580 341 1294 568"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-5</th> <th>CPL-6</th> <th>CPL-7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td>√</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	CPL-5	CPL-6	CPL-7	CPMK-1			√	CPMK-2		√		CPMK-3			√	CPMK-4		√		CPMK-5	√		
CPMK	CPL-5	CPL-6	CPL-7																							
CPMK-1			√																							
CPMK-2		√																								
CPMK-3			√																							
CPMK-4		√																								
CPMK-5	√																									
Deskripsi Singkat MK	<p>Mata kuliah ini meliputi konsep, sejarah dan perkembangan terkini dari teknologi Internet of Things (IoT) yang menjadi pilar dalam transformasi digital dalam berbagai sektor. Selain itu, dalam mata kuliah ini dibahas tentang elemen dan arsitektur sistem IoT. Teknologi IoT tidak terlepas dari jenis protokol komunikasi dan standar yang berlaku hingga pengenalan cloud dan dashboard. Pada akhir perkuliahan diharapkan peserta dapat merancang sistem IoT sederhana untuk menyelesaikan permasalahan yang ada dalam bentuk purwarupa dan aplikasi berbasis web. Dalam merancang sistem perlu diperhatikan juga tantangan yang mungkin muncul hingga isu cybersecurity.</p>																									
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengenalan, konsep, sejarah dan perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) 2. Arsitektur sistem IoT dan elemen pendukungnya 3. Protokol komunikasi dan standar yang berlaku dalam sistem IoT 4. Teknologi basis data dan platform penunjang IoT 5. Penggunaan Cloud dalam sistem IoT 6. Jenis perangkat dan sistem akuisisi data dalam aplikasi IoT 7. Pengenalan jenis-jenis dashboard dan aplikasi berbasis web 8. Studi kasus aplikasi teknologi IoT 9. Tantangan dan isu keamanan 																									
Pustaka	Utama :	<p>[1]. B.K. Tripath, J. Anuradha, "Internet of things (IoT): Technologies, Applications, Challenges, and Solutions", CRC Press, Taylor & Francis Group, 2018.</p> <p>[2]. S. Cirani, G. Ferrari, M. Picone, L. Veltri, "Internet of Things: Architectures, Protocols and Standards", 1-st edition, John Wiley & Sons Ltd, 2019.</p>																								
	Pendukung :																									

	[1]. Walteneus Dargie, Christian Poellabauer, "FUNDAMENTALS OF WIRELESS SENSOR NETWORKS: THEORY AND PRACTICE", John Wiley and Sons, 2010.						
Dosen Pengampu							
Matakuliah syarat							
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-2	Mampu menjelaskan konsep dan peran penting teknologi IoT di era transformasi digital	Ketepatan penjelasan konsep, sejarah, dan perkembangan teknologi IoT				Pengenalan, konsep, sejarah dan perkembangan teknologi Internet of Things (IoT)	
		Ketepatan penjelasan tentang arsitektur sistem IoT				Arsitektur sistem IoT	
3-4	Mampu memahami elemen penyusun, jenis protokol komunikasi, dan standar yang berlaku dalam sistem IoT	Tingkat pemahaman tentang elemen dan protokol komunikasi sistem				Elemen dan Protokol komunikasi dalam sistem IoT	

		Tingkat pemahaman standar dalam sistem IoT				Standar yang berlaku dalam sistem IoT	
5-7	Mampu mengenali berbagai jenis basis data, platform, framework, sistem Cloud, dan dashboard untuk sistem IoT	Tingkat penguasaan jenis basis data				Teknologi basis data dan platform penunjang IoT	
		Tingkat penguasaan penggunaan Cloud				Penggunaan Cloud dalam sistem IoT	
		Tingkat penguasaan jenis dashboard dan aplikasi berbasis web				Pengenalan jenis-jenis dashboard dan aplikasi berbasis web	
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						
9-10	Mampu memahami sistem akuisisi data sederhana yang terhubung dengan jaringan internet	Tingkat pemahaman jenis perangkat sistem akuisisi data dalam aplikasi IoT				Jenis perangkat dan sistem akuisisi data dalam aplikasi IoT	
		Tingkat pemahaman jenis dashboard dan aplikasi berbasis web				Pengenalan jenis-jenis dashboard dan aplikasi berbasis web	

11-15	Mampu merancang sistem IoT dan merepresentasikan data dalam dashboard atau aplikasi berbasis web	Ketepatan hasil perancangan sistem IoT dan aplikasi dashboard				Studi kasus aplikasi teknologi IoT	
		Pemahaman tentang tantangan dan isu keamanan				Tantangan dan isu keamanan	

16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester	
----	---	--

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Evaluasi 1					
Evaluasi 2					
Evaluasi 3					
Evaluasi 4					
TOTAL					



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Kerja Praktik <i>(Industrial Practice)</i>	EE234601	KP dan TA	T = 0	P = 3	6	
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI	
	Dr.techn. Prasetyono Hari Mukti, ST, MT		Dimas Anton Asfani		Dedet C. Riawan	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-01	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-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 komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi.				
	CPL-09	Mampu berkomunikasi secara efektif baik dalam bentuk tulisan maupun lisan				
	CPL-10	Mampu bekerja secara efektif dalam kelompok yang beranggotakan lintas disiplin dan budaya dengan menunjukkan sifat kepemimpinan dalam merencanakan, melaksanakan dan mengevaluasi tugas pada kondisi yang diberikan.				
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						

	CP MK 1	Mampu mendefinisikan dan menyelesaikan permasalahan yang diberikan di tempat kerja praktik											
	CP MK 2	Mampu mengembangkan keilmuan yang dimiliki melalui kerja praktik											
	CP MK 3	Mampu beradaptasi dengan baik di lingkungan kerja dengan menjunjung tinggi etika profesi											
	CP MK 4	Mampu mempresentasikan hasil kerja yang diberikan dalam bentuk laporan kerja praktik dan seminar kerja praktik											
Peta CPL – CP MK		CPL 1	CPL 2	CPL 3	CPL 4	CPL 5	CPL 6	CPL 7	CPL 8	CPL 9	CPL 10		
	CP MK 1										√		
	CP MK 2			√									
	CP MK 3		√										
	CP MK 4									√			
Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah Laboratorium Teknik Telekomunikasi 3 merupakan kuliah berbasis laboratorium yang berisi praktikum mengenai Rekayasa Internet, Antena dan propagasi, Pengolahan Sinyal, Sistem Komunikasi												
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	1.												
Pustaka	Utama:												
	[1]												
Pustaka	Pendukung:												
	[1]												
Media Pembelajaran	Perangkat lunak :												
Team Teaching													
Matakuliah syarat													

TOTAL	20%	20%	40%	20%					100%

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)
	Rangkaian Gelombang Mikro	CPL-2	CPL-x.y CPL-x.y	T.x.y T.x.y	34 jam	3 sks= 136 / 45.3 jam
		CPL-4	CPL-x.y CPL-x.y CPL-x.y	T.x.y T.x.y T.x.y	34 jam	
		CPL-5	CPL-x.y CPL-x.y	T.x.y T.x.y	68 jam	

			CPL-x.y	T.x.y		
--	--	--	---------	-------	--	--



Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Proyek Rekayasa Elektro Capstone Design	EE234602		T=1	P=3	6	30 November 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
					Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Elektro, 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				
	CPL-4	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan				
	CPL-5	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi				
	CPL-9	Mampu berkomunikasi secara efektif baik dalam bentuk tulisan maupun lisan				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu mendefinisikan tujuan, batasan desain dan spesifikasi produk sesuai kebutuhan proyek				
CPMK-2	Mampu mengumpulkan dan mereview data terkait project seperti informasi teknis, regulasi, dan standard dari referensi yang kredibel untuk menghasilkan penyelesaian dan menentukan ranking alternatif penyelesaian					

	CPMK-3	Mampu membuat rencana proyek (struktur uraian pekerjaan) termasuk waktu, biaya, dan material sesuai spesifikasi untuk penyelesaian proyek																																			
	CPMK-4	Mampu membuat desain yang sesuai dengan kriteria dan batasan desain																																			
	CPMK-5	Mampu membubrikasi/simulasi /implementasi dan memverifikasi perencanaan yang dibuat dengan teknik yang sesuai																																			
	CPMK-6	Mampu mendokumentasikan dan mengomunikasikan produk dari proyek (baik lisan maupun tulisan) menggunakan bahasa dan grafik yang sesuai dengan disiplin teknis, dengan bahan pendukung yang diperlukan, untuk mencapai pemahaman dan dampak yang diinginkan																																			
	Matrik CPL - CPMK <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-2</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-5</th> <th>CPL-9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> </tr> </tbody> </table>		CPMK	CPL-2	CPL-4	CPL-5	CPL-9	CPMK-1	√				CPMK-2		√			CPMK-3		√			CPMK-4		√			CPMK-5			√		CPMK-6				√
CPMK	CPL-2	CPL-4	CPL-5	CPL-9																																	
CPMK-1	√																																				
CPMK-2		√																																			
CPMK-3		√																																			
CPMK-4		√																																			
CPMK-5			√																																		
CPMK-6				√																																	
Deskripsi Singkat MK	MK ini bertujuan untuk memberikan kemampuan kepada mahasiswa untuk menyelesaikan sebuah persoalan rekayasa yang kompleks yang mengikuti kaidah-kaidah penyelesaian desain engineering mulai dari mendesain, mencari solusi, membuat rencana pekerjaan termasuk waktu dan biaya, mengimplementasikan dan mengomunikasikan proyek rekayasa																																				
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemilihan tema proyek dan penentuan tim proyek rekayasa 2. Pembuatan proposal proyek termasuk teknik penyelesaian, waktu pelaksanaan, material, biaya, dan penentuan peran anggota tim proyek rekayasa. 3. Presentasi proposal proyek rekayasa 4. Laporan kemajuan termasuk desain penyelesaian proyek dan presentasi rancangan penyelesaian proyek 5. Presentasi dan uji awal rancangan penyelesaian proyek rekayasa 6. Uji akhir rancangan penyelesaian proyek rekayasa 7. Presentasi akhir rancangan dan penyelesaian proyek rekayasa 																																				
Pustaka	Utama : [1] Bahram Nassersharif, "Engineering Capstone Design", CRC Press, 2022 [2] Harvey F. Hoffman, " The Engineering Capstone Course:Fundamentals for Students and Instructors", Springer 2014																																				

	Pendukung :						
Dosen Pengampu	Team Capstone design						
Matakuliah syarat	90 sks dan telah mengambil MK Elektronika Daya, Instrumentasi Sistem Kontrol, dan Teknologi IoT						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu mendefinisikan tujuan, batasan desain dan spesifikasi produk sesuai kebutuhan proyek	Ketepatan mendefinisikan tujuan, batasan desain dan spesifikasi produk sesuai kebutuhan proyek		Belajar mandiri (1x4x60 menit)		Rancangan rekayasa [Bab 1 Pustaka utama 1]	
2	Mampu mengumpulkan dan mereview data terkait project seperti informasi teknis, regulasi, dan standard dari referensi yang kredibel untuk menghasilkan penyelesaian dan menentukan ranking alternatif penyelesaian	Ketepatan penggunaan data data terkait project seperti informasi teknis, regulasi, dan standard dari referensi yagn kredibel untuk		Belajar mandiri (1x4x60 menit)		Regulasi, aturan, dan standard [Bab 1 Pustaka utama 1]	

		menghasilkan penyelesaian dan menentukan ranking alternatif penyelesaian					
3	Mampu membuat rencana proyek (struktur uraian pekerjaan) termasuk waktu, biaya, dan material sesuai spesifikasi untuk penyelesaian proyek	Kelayakan perencanaan proyek		Belajar mandiri (1x4x60 menit)		Manajemen Proyek [Bab 3 Pustaka utama 1]	
4	Presentasi Proposal Proyek						20
5-7	Mampu membuat desain yang sesuai dengan kriteria dan batasan desain	Ketepatan desain dan batasan		Belajar mandiri (3x4x60 menit)		Pedefinisian masalah perancangan	
8	Laporan kemajuan dan presentasi rancangan proyek						10
9-11	Mampu mempabrikasi/simulasi /implementasi dan memverifikasi perencanaan yang dibuat dengan teknik yang sesuai	Kesesuaian mempabrikasi /simulasi /implementasi dan perencanaan		Belajar mandiri (3x4x60 menit)		[Bab 4, 5 Pustaka utama 1]	
12	Presentasi dan Uji Awal Proyek						15
13	Mampu mendokumentasikan dan mengomunikasikan	Kesesuaian dan kelayakan pendokumenta		Belajar mandiri (1x4x60 menit)		Closing out the Project dan Pendokumentasian	

	produk dari proyek (baik lisan maupun tulisan) menggunakan bahasa dan grafik yang sesuai dengan disiplin teknis, dengan bahan pendukung yang diperlukan, untuk mencapai pemahaman dan dampak yang diinginkan	sian dan kejelasan mengkomunikasikan laporan akhir proyek								[Bab 11 Pustaka utama 1]	
14-15	Uji Akhir dan Presentasi akhir Proyek										55
	Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6	Total			
	Presentasi Proposal Proyek	5	5	10				20			
	Laporan kemajuan dan presentasi rancangan proyek						10	10			
	Laporan kemajuan dan presentasi rancangan proyek				5	5	5	15			
	Uji Akhir dan Presentasi akhir Proyek				10	20	25	55			
	TOTAL	5	5	10	15	25	40	100			



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Laboratorium Sistem Tenaga	EE234611	Konversi Energi	T=0	P=2	6	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	I Gusti Ngurah Satriyadi H.		Heri Suryoatmodjo		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	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, eksekusi, 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 Elektro, 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				
	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				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						

	CPMK-1	Mengusai analisa sistem tenaga listrik, mesin arus bolak-balik beserta aplikasinya dan mengetahui teknik pembangkitan tegangan tinggi																		
	CPMK-2	Mampu menganalisa sistem tenaga listrik, mesin arus bolak-balik beserta aplikasinya dan mengetahui teknik pembangkitan tegangan tinggi.																		
		<p>Matrik CPL - CPMK</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-1</th> <th>CPL-2</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td>√</td> <td></td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td>√</td> </tr> </tbody> </table>				CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-6	CPMK-1	√		√		CPMK-2		√		√
CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-6																
CPMK-1	√		√																	
CPMK-2		√		√																
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah lab sistem tenaga merupakan kuliah berbasis laboratorium dimana didalamnya terdapat praktikum: analisis sistem tenaga, mesin arus bolak-balik dan teknik tegangan tinggi.																			
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Performa Pada Saluran Transmisi 2. Sistem Monitoring Micro Scada 3. Over Voltage and Under Voltage Time Lag Relay 4. ETAP 5. Generator Sinkron 3 Phasa 6. Motor Sinkron 3 Phasa 7. Motor Induksi 3 Phasa Rotor Sangkar 8. Motor Induksi 3 Rotor Gelung 9. Transformator 3 Phasa 10. Pembangkitan Tegangan Tinggi 11. Pengujian Bahan Isolasi Gas 12. Pengujian Bahan Isolasi Padat 13. Pengujian Bahan Isolasi Cair 14. Pengujian Isolator dengan Tegangan AC 																			
Pustaka	Utama :																			
		<ol style="list-style-type: none"> [1]. Modul praktikum Analisis Sistem Tenaga [2]. Modul Praktikum Mesin Arus Bolak-Balik 																		

	[3]. Modul Praktikum Tegangan Tinggi						
	Pendukung :						
Dosen Pengampu	Kepala Laboratorium Konversi Energi, Kepala Laboratorium Simulasi Sistem Tenaga, Kepala Laboratorium Tegangan Tinggi						
Matakuliah Syarat	Analisis Sistem Tenaga Mesin Listrik Teknik Tegangan Tinggi						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mengetahui cara mengukur kenaikan tegangan dan daya yang dicharge pada panjang saluran yang berbeda – beda tanpa beban, Menjelaskan konsep kerja kapasitansi.	Dapat mengukur kenaikan tegangan dan daya yang dicharge pada panjang saluran yang berbeda – beda tanpa beban, Menjelaskan konsep kerja kapasitansi.	Praktikum Tugas Presentasi	Praktikum laboratorium: 1×3×50 menit		Performa Pada Saluran Transmisi	33%
2	Memahami konsep Sistem Scada skala mikro, Memahami dan dapat menganalisa parameter terukur, Mengetahui salah	Mampu mendisain Sistem Scada skala mikro, Memahami dan dapat menganalisa parameter terukur, Mengetahui salah	Praktikum Tugas Presentasi	Praktikum laboratorium: 1×3×50 menit		Sistem Monitoring Micro Scada	

	satu contoh peralatan Scada.	satu contoh peralatan Scada.				
3	Mengetahui setting rele pengaman menggunakan software Powerplot, Mengetahui koordinasi proteksi yang baik pada suatu sistem kelistrikan. Mengetahui cara simulasi studi analisis aliran daya dan hubung singkat menggunakan ETAP.	Dapat melakukan setting rele pengaman menggunakan software Powerplot, Mengetahui koordinasi proteksi yang baik pada suatu sistem kelistrikan. Mengetahui cara simulasi studi analisis aliran daya dan hubung singkat menggunakan ETAP.	Praktikum Tugas Presentasi	Praktikum laboratorium: 1×3×50 menit	Over Voltage and Under Voltage Time Lag Relay	
4	Mengetahui cara simulasi studi analisis aliran daya dan hubung singkat menggunakan ETAP.	Mengetahui cara simulasi studi analisis aliran daya dan hubung singkat menggunakan ETAP	Praktikum Tugas Presentasi	Praktikum laboratorium: 1×3×50 menit	ETAP	
5	Memahami spesifikasi dan rating mesin sinkron melalui Nameplate, mengetahui impedansi belitan, mengetahui tegangan tanpa beban, bentuk gelombang tegangan output	Memahami spesifikasi dan rating mesin sinkron melalui Nameplate, mengetahui impedansi belitan, mengetahui tegangan tanpa beban, bentuk gelombang tegangan output.	Praktikum Tugas Presentasi	Praktikum laboratorium: 1×3×50 menit	Generator Sinkron 3 Phasa	33%
6	Mengamati Nameplate mesin sinkron, Metode starting External Prime Mover, Karakteristik Torsi vs Kecepatan, Mengetahui	Mampu membaca nameplate mesin sinkron, Metode starting External Prime Mover, Karakteristik Torsi vs	Praktikum Tugas Presentasi	Praktikum laboratorium: 1×3×50 menit	Motor Sinkron 3 Phasa	

	mekanisme kerja Synchronous Condenser, Starting motor sinkron dengan Induction Starting.	Kecepatan, Mengetahui mekanisme kerja Synchronous Condenser, Starting motor sinkron dengan Induction Starting.				
7	Mengetahui cara membaca name plate Motor Induksi, Pengukuran Resistansi Stator, Motor Asinkron tanpa Beban (No-load Test), Tes Hubung Singkat (Blocked Rotor Test).	Mengetahui cara membaca name plate Motor Induksi, Pengukuran Resistansi Stator, Motor Asinkron tanpa Beban (No-load Test), Tes Hubung Singkat (Blocked Rotor Test).	Praktikum Tugas Presentasi	Praktikum laboratorium: 1×3×50 menit	Motor Induksi 3 Fasa Rotor Sangkar	
8	Mampu membaca name plate Motor Induksi, Penggunaan R Starting pada Motor Induksi Tiga Fasa Wound Rotor, Efisiensi Motor Induksi Wound Rotor.	Mampu membaca name plate Motor Induksi, Penggunaan R Starting pada Motor Induksi Tiga Fasa Wound Rotor, Efisiensi Motor Induksi Wound Rotor.	Praktikum Tugas Presentasi	Praktikum laboratorium: 1×3×50 menit	Motor Induksi 3 Rotor Gelung	
9	Mengetahui Konstruksi Transformator, Konfigurasi Belitan Transformator Tiga Fasa, Pergeseran Sudut Fasa Tegangan Primer dan Sekunder, Transformator Tiga Fasa Berbeban.	Mengetahui Konstruksi Transformator, Konfigurasi Belitan Transformator Tiga Fasa, Pergeseran Sudut Fasa Tegangan Primer dan Sekunder, Transformator Tiga Fasa Berbeban.	Praktikum Tugas Presentasi	Praktikum laboratorium: 1×3×50 menit	Transformator 3 Fasa	
10	Memahami macam-macam pembangkitan tegangan tinggi, baik DC ataupun AC,	Memahami macam-macam pembangkitan tegangan tinggi, baik DC ataupun AC,	Praktikum Tugas Presentasi	Praktikum laboratorium: 1×3×50 menit	Pembangkitan Tegangan Tinggi	33%

	mengetahui cara kerja pembangkitan DC dan AC.	mengetahui cara kerja pembangkitan DC dan AC.			
11	Mengetahui proses spark-over dan tegangan pelepasan pada sela bola.	Mengetahui proses spark-over dan tegangan pelepasan pada sela bola.	Praktikum Tugas Presentasi	Praktikum laboratorium: 1×3×50 menit	Pengujian Bahan Isolasi Gas
12	Mengetahui proses keadaan pelepasan muatan bahan isolasi padat.	Mengetahui proses keadaan pelepasan muatan bahan isolasi padat.	Praktikum Tugas Presentasi	Praktikum laboratorium: 1×3×50 menit	Pengujian Bahan Isolasi Padat
13	Mampu menjelaskan keadaan pelepasan muatan bahan isolasi cair.	Mampu menjelaskan keadaan pelepasan muatan bahan isolasi cair.	Praktikum Tugas Presentasi	Praktikum laboratorium: 1×3×50 menit	Pengujian Bahan Isolasi Cair
14	Mengetahui ketahanan isolator dan discharge voltage isolator dengan pengujian tegangan tinggi AC.	Mengetahui ketahanan isolator dan discharge voltage isolator dengan pengujian tegangan tinggi AC.	Praktikum Tugas Presentasi	Praktikum laboratorium: 1×3×50 menit	Pengujian Isolator dengan Tegangan AC
15-16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester				

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Analisis Sistem Tenaga	8,3%	8,3%	8,3%	8,3%	33%
Mesin Listrik	8,3%	8,3%	8,3%	8,3%	33%
Teknik Tegangan Tinggi	8,3%	8,3%	8,3%	8,3%	33%
Evaluasi Akhir Semester	0,03%	0,03%	0,03%	0,03%	1%
TOTAL	25%	25%	25%	25%	100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Pembangkitan Tenaga Listrik Power Generation	EE234612		T=6	P=0		30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS Prof. Dr. Ir. Soediby, M.MT.		Koordinator RMK		Ka PRODI Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D	
Capaian Pembelajaran (CP)	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, eksekusi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal				
	CPL-4	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan				
	CPL-9	Mampu berkomunikasi secara efektif baik dalam bentuk tulisan maupun lisan				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu memahami konsep konversi energi primer menjadi energi listrik				
	CPMK-2	Mampu memahami konsep pembangkitan dan biaya pembangkitan pada pembangkit hidro				
	CPMK-3	Mampu memahami konsep pembangkitan dan biaya pembangkitan pada pembangkit termal : uap dan gas				
	CPMK-4	Mampu memahami konsep pembangkitan dan biaya pembangkitan pada pembangkit termal : nuklir dan panas bumi				

	<p>Matrik CPL - CPMK</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-1</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td>√</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	CPL-1	CPL-4	CPL-9	CPMK-1	√			CPMK-2		√		CPMK-3			√	CPMK-4			√
CPMK	CPL-1	CPL-4	CPL-9																		
CPMK-1	√																				
CPMK-2		√																			
CPMK-3			√																		
CPMK-4			√																		
Deskripsi Singkat MK	<p>Tuliskan relevansi & cakupan materi/bahan kajian sesuai dengan matakuliah ini dan sesuai dengan Sub-CPMK</p> <ol style="list-style-type: none"> Memahami konsep Pembangkitan Tenaga Listrik dari berbagai jenis energi primer, baik yang jenis unrenewable energy maupun jenis renewable energy. Menjelaskan bagian-bagian dari pembangkit, proses konversi energi, perhitungan kebutuhan bahan bakar atau energi primer serta perhitungan biaya pembangkitan. Menentukan; kapasitas pembangkit, kebutuhan bahan bakar bakar tiap hari (dan tiap bulan) serta biaya pembangkitan. 																				
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<p>Tuliskan bahan kajian dan dijabarkan dalam materi pembelajaran dalam pokok-pokok bahasan yang akan dipelajari oleh mahasiswa sesuai dengan CPMK tersebut di atas.</p> <ol style="list-style-type: none"> Membahas tahapan energi untuk proses produksi tenaga listrik dari energi primer (bahan bakar), serta fungsi dari komponen-komponen dari sebuah pembangkit jenis thermal maupun jenis hydro. Membahas / perhitungan ; daya terbangkit, kebutuhan bahan bakar, serta biaya pembangkitan, jenis thermal maupun jenis hidro. Menjelaskan pendapatan per tahun dan payback period. Mendesain / merencanakan sebuah pembangkit jenis hidro maupun thermal. 																				
Pustaka	<p>Utama :</p> <p>[1]. Power Generation, Operation, and Control [2]. by Allen J. Wood , Bruce F. Wollenberg , et al. Nov 18, 2013 [3]. Power Generation Technologies by Paul Breeze Feb 21, 2019</p> <p>Pendukung :</p> <p>[1]. Advanced Power Generation Systems: Thermal Sources (Sustainable Energy Strategies) by Yatish T. Shah Dec 21, 2022</p>																				

Dosen Pengampu		Prof. Dr. Ir. Soedibyo, M.MT.					
Matakuliah syarat		Dasar Sistem Tenaga Listrik.					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu memahami konsep Pembangkitan Tenaga Listrik dari berbagai jenis energi primer, baik jenis <i>unrenewable energy</i> maupun jenis <i>renewable energy</i> .	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan konsep	Tanya-jawab	Belajar Mandiri (1 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas (1 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (1 x 3 x 50 menit)		Memjelaskan konsep Pembangkitan Tenaga Listrik dari berbagai jenis energi primer, baik jenis <i>unrenewable energy</i> maupun jenis <i>renewable energy</i> .	10%

2	Memahami tahapan energi untuk proses produksi tenaga listrik dari energi air, serta fungsi dari komponen-komponen dari sebuah pembangkit listrik tenaga air (PLTA). Memahami perhitungan ; daya terbangkit, kebutuhan bahan bakar, serta biaya pembangkitan, jenis hidro.	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan konsep	Tanya-Jawab	Belajar Mandiri (1 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas (1 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (1 x 3 x 50 menit)		Membahas tahapan energi untuk proses produksi tenaga listrik dari energi air, serta fungsi dari komponen-komponen dari sebuah pembangkit listrik tenaga air (PLTA). Membahas perhitungan ; daya terbangkit, kebutuhan bahan bakar, serta biaya pembangkitan, jenis hidro.	15%
3-4	Mampu merencanakan sebuah PLTA dan menghitung pendapatan pertahun	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan konsep	Tanya-jawab	Belajar Mandiri (1 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas (1 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (1 x 3 x 50 menit)		Mendesain / merencanakan sebuah pembangkit jenis hidro, serta menjelaskan pendapatan per tahun dan payback period.	10%
TUGAS ke I							
5	Memahami tahapan energi untuk proses produksi tenaga listrik dari PLTU batu bara, serta fungsi dari komponen-komponen dari sebuah pembangkit listrik tenaga uap (PLTU).	Ketepatan dalam menjelaskan teori	Tanya-Jawab	Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas (2 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (2 x 3 x 50 menit)		Membahas tahapan energi untuk proses produksi tenaga listrik dari bahan bakar batu bara, serta fungsi dari komponen-komponen dari sebuah pembangkit	10%

						listrik tenaga uap (PLTU).	
6-7	Mampu mengetahui perhitungan dari ; daya terbangkit, kebutuhan bahan bakar, serta biaya pembangkitan, jenis thermal (PLTU batu bara)	Ketepatan dalam menjelaskan teori	Tanya-jawab dan presentasi hasil simulasi.	Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas (2 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (1 x 3 x 50 menit)		Membahas / perhitungan ; daya terbangkit, kebutuhan bahan bakar, serta biaya pembangkitan, jenis thermal (PLTU batu bara)	15%
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						
9-10	Memahami tahapan energi untuk proses produksi tenaga listrik dari bahan bakar Gas Alam, serta fungsi dari komponen-komponen dari sebuah pembangkit listrik tenaga gas (PLTG). Memahami perhitungan ; daya terbangkit, kebutuhan bahan bakar, serta biaya pembangkitan, jenis thermal PLTG.	Ketepatan dalam menjelaskan teori		Belajar Mandiri (1 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas (1 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (1 x 3 x 50 menit)		1. Menjelaskan tahapan energi untuk proses produksi tenaga listrik dari bahan bakar Gas Alam, serta fungsi dari komponen-komponen dari sebuah pembangkit listrik tenaga air (PLTG). 2. Menjelaskan perhitungan ; daya terbangkit, kebutuhan bahan bakar, serta biaya pembangkitan, jenis thermal PLTG.	10%
11-12	Mampu memahami tahapan energi untuk proses produksi			Belajar Mandiri (1 x 3 x 50 menit)		Menjelaskan tahapan energi untuk proses	15%

	tenaga listrik dari bahan bakar Gas Alam, serta fungsi dari komponen-komponen dari sebuah pembangkit listrik combine cycle (PLTGU). Memahami perhitungan dari ; daya terbangkit, kebutuhan bahan bakar, serta biaya pembangkitan, jenis thermal PLTGU.			Pembelajaran di Kelas (1 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (1 x 3 x 50 menit)		produksi tenaga listrik dari bahan bakar Gas Alam, serta fungsi dari komponen-komponen dari sebuah pembangkit listrik combine cycle (PLTGU). Menjelaskan perhitungan dari ; daya terbangkit, kebutuhan bahan bakar, serta biaya pembangkitan, jenis thermal PLTGU.	
		TUGAS II					
13-14	Mampu memahami tahapan energi untuk proses produksi tenaga listrik dari bahan bakar Uranium, serta fungsi dari komponen-komponen dari sebuah pembangkit listrik tenaga nuklir (PLTN). Memahami perhitungan dari ; daya terbangkit, kebutuhan bahan bakar, serta biaya pembangkitan, jenis thermal PLTN.	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan konsep		(1 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas (1 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (1 x 3 x 50 menit)		Menjelaskan tahapan energi untuk proses produksi tenaga listrik dari bahan bakar Uranium, jenis-jenis PLTN serta fungsi dari komponen-komponen dari sebuah pembangkit listrik tenaga nuklir. Menjelaskan perhitungan dari ; daya terbangkit, kebutuhan bahan bakar, serta biaya pembangkitan, jenis thermal PLTNuklir.	15%

15-16 Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester**Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi**

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Evaluasi 1 (Quiz)	10%	10%			20%
Evaluasi 2 (ETS)		10%	10%		20%
Evaluasi 3 (Tugas)			10%	10%	20%
Evaluasi 4 (EAS)	10%	10%	10%	10%	40%
TOTAL	20%	30%	30%	20%	100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Laboratorium Kontrol Digital dan Otomasi	EE234631	Teknik Kontrol dan Otomasi	T=0	P=2	6	25 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Eka Iskandar		Ari Santoso		Dimas Anton Asfani,S.T., M.T, Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	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, eksekusi, 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 Elektro, 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				
	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				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						

	CPMK-1	Menguasai teknik kontrol Digital																		
	CPMK-2	Menguasai metode Otomasi Sistem																		
		<p>Matrik CPL - CPMK</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-1</th> <th>CPL-2</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td>✓</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table>				CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-6	CPMK-1	✓		✓		CPMK-2		✓		✓
CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-6																
CPMK-1	✓		✓																	
CPMK-2		✓		✓																
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah lab kontrol digital dan otomasi merupakan kuliah berbasis laboratorium dimana didalamnya terdapat praktikum: kontrol digital dan praktikum otomasi.																			
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Praktikum sampling dan rekonstruksi sinyal 2. Praktikum penyaringan sinyal dengan filter digital 3. Praktikum pemrograman kontrol digital untuk mikrokontroler pada sistem kontrol kecepatan motor DC 4. Praktikum pemrograman kontrol digital untuk PC pada sistem kontrol kecepatan motor DC 5. Praktikum pemrograman diagram ladder berdasar sequence chart pada PLC 6. Praktikum pemrograman diagram ladder berdasar metode cascade pada PLC 7. Praktikum pemrograman diagram ladder berdasar Grafchet pada PLC 8. Praktikum pemrograman diagram ladder berdasar state diagram pada PLC 9. Praktikum pemrograman diagram ladder berdasar metode huffman pada PLC 10. Praktikum pemrograman diagram ladder berdasar Petri-Net pada PLC 																			
Pustaka	Utama :																			
		[1]. Modul Praktikum Kontrol Digital [2]. Modul Praktikum Otomasi Sistem [3]. Modul Praktikum Sistem Sibernetik																		
	Pendukung :																			

Dosen Pengampu		Kepala Laboratorium Kontrol dan Otomasi, Kepala Laboratorium Sistem Sibernetik					
Matakuliah Syarat		Otomasi Sistem Sistem Kontrol Digital Sinyal dan sistem					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu menyelesaikan modul praktikum kontrol digital modul 1		Praktikum Tugas Presentasi	Praktikum laboratorium: 1×3×50 menit			33%
2	Mampu menyelesaikan modul praktikum kontrol digital modul 2		Praktikum Tugas Presentasi	Praktikum laboratorium: 1×3×50 menit			
3	Mampu menyelesaikan modul praktikum kontrol digital modul 3		Praktikum Tugas Presentasi	Praktikum laboratorium: 1×3×50 menit			
4	Mampu menyelesaikan modul praktikum kontrol digital modul 4		Praktikum Tugas Presentasi	Praktikum laboratorium: 1×3×50 menit			
5	Mampu menyelesaikan modul praktikum otomasi sistem modul 1		Praktikum Tugas Presentasi	Praktikum laboratorium: 1×3×50 menit			33%

6	Mampu menyelesaikan modul praktikum otomasi sistem modul 2		Praktikum Tugas Presentasi	Praktikum laboratorium: 1×3×50 menit		
7	Mampu menyelesaikan modul praktikum otomasi sistem modul 3		Praktikum Tugas Presentasi	Praktikum laboratorium: 1×3×50 menit		
8	Mampu menyelesaikan modul praktikum otomasi sistem modul 4		Praktikum Tugas Presentasi	Praktikum laboratorium: 1×3×50 menit		
9	Mampu menyelesaikan modul praktikum sistem siberetik modul 1		Praktikum Tugas Presentasi	Praktikum laboratorium: 1×3×50 menit		
10	Mampu menyelesaikan modul praktikum sistem siberetik modul 2		Praktikum Tugas Presentasi	Praktikum laboratorium: 1×3×50 menit		33%
11	Mampu menyelesaikan modul praktikum sistem siberetik modul 3		Praktikum Tugas Presentasi	Praktikum laboratorium: 1×3×50 menit		
12	Mampu menyelesaikan modul praktikum sistem siberetik modul 4		Praktikum Tugas Presentasi	Praktikum laboratorium: 1×3×50 menit		
13			Praktikum Tugas Presentasi	Praktikum laboratorium: 1×3×50 menit		
14			Praktikum Tugas Presentasi	Praktikum laboratorium: 1×3×50 menit		
15-16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester					

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Analisis Sistem Tenaga	8,3%	8,3%	8,3%	8,3%	33%
Mesin Listrik	8,3%	8,3%	8,3%	8,3%	33%
Teknik Tegangan Tinggi	8,3%	8,3%	8,3%	8,3%	33%
Evaluasi Akhir Semester	0,03%	0,03%	0,03%	0,03%	1%
TOTAL	25%	25%	25%	25%	100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Komputasi Sistem Linier	EE234632	Sistem dan Sibernetika	T=2	P=0	6	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Mochammad Sahal, Zulkifli Hidayat		Yusuf Bilfaqih		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	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				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu menjelaskan konsep aljabar linier untuk penyelesaian sistem persamaan sistem linier				
	CPMK-2	Mampu menjelaskan dan menggunakan faktorisasi dan dekomposisi matriks untuk menyelesaikan sistem persamaan linier				
	CPMK-3	Mampu menjelaskan dan menggunakan bentuk kanonik				
	CPMK-4	Mampu menganalisis sistem linier dengan pendekatan komputasi				

		Matrik CPL - CPMK <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-6</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table>			CPMK	CPL-3	CPL-6	CPMK-1	✓	✓	CPMK-2	✓	✓	CPMK-3		✓	CPMK-4		✓
CPMK	CPL-3	CPL-6																	
CPMK-1	✓	✓																	
CPMK-2	✓	✓																	
CPMK-3		✓																	
CPMK-4		✓																	
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini memperluas mata kuliah Analisis dan Desain Sistem Kontrol pada aspek komputasi untuk analisis sistem dengan model state space. Disini dibahas teknik komputasi untuk aljabar linier yang diterapkan pada analisis sistem kontrol dalam bentuk state space.																		
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Komputasi eliminasi Gauss 2. Komputasi faktorisasi LU, faktorisasi QR, dan Least Square Problem 3. Komputasi Singular Value Decomposition 4. Komputasi bentuk kanonik: Hessenberg and Real Schur Form 5. Komputasi penyelesaian persamaan state space: matriks eksponensial, integral matriks eksponensial 6. Komputasi uji kontrolabilitas dan observabilitas 7. Komputasi uji kestabilan 																		
Pustaka	Utama :	[1].Biswa Nath Datta, "Numerical Methods for Linear Control Systems: Design and Analysis", Elsevier Academic Press, 2003																	
	Pendukung :	[1].Gregoire Allaire and Sidi Mahmoud Kaber, "Numerical Linear Algebra", Springer 2008 [2].Robert L. Williams II and Douglas A. Lawrence, "Linear State-Space Control Systems", John Wiley & Sons, 2007																	
Dosen Pengampu	Tim Matematika Departemen Teknik Elektro																		
Matakuliah Syarat	Analisis Dasar Sistem Kontrol																		

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu menjelaskan konsep dan menganalisis Komputasi eliminasi Gauss	- Ketepatan menjelaskan konsep dan menganalisis Komputasi eliminasi Gauss	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)		Bab 3 Pustaka Utama 1	10%
2-3	Mampu menjelaskan konsep dan menganalisis Komputasi faktorisasi LU, faktorisasi QR, dan Least Square Problem	- Mampu menyelesaikan konsep dan menganalisis Komputasi faktorisasi LU, faktorisasi QR, dan Least Square Problem	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		Bab 3 Pustaka Utama 1	15%
4-5	Mampu menjelaskan konsep dan menganalisis Komputasi Singular Value Decomposition	- Ketepatan menjelaskan konsep dan menganalisis Komputasi Singular Value Decomposition	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		Bab 3 Pustaka Utama 1	10%

6-7	Mampu menjelaskan konsep dan menganalisis Komputasi bentuk kanonik: Hessenberg and Real Schur Form	- Mampu menjelaskan konsep dan menganalisis Komputasi bentuk kanonik: Hessenberg and Real Schur Form	Tugas Studi Kasus	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)	Bab 4 Pustaka Utama 1	15%
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester					
9-10	Mampu menjelaskan konsep dan menganalisis Komputasi penyelesaian persamaan state space: matriks eksponensial, integral matriks eksponensial	- Ketepatan menjelaskan konsep dan menganalisis Komputasi penyelesaian persamaan state space: matriks eksponensial, integral matriks eksponensial	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)	Bab 5 Pustaka Utama 1	15%
11-12	Mampu menjelaskan konsep dan menganalisis Komputasi uji kontrolabilitas dan observabilitas	- Ketepatan menjelaskan konsep dan menganalisis Komputasi uji kontrolabilitas dan observabilitas	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)	Bab 6 Pustaka Utama 1	20%
13-14	Mampu menjelaskan konsep dan menganalisis Komputasi uji kestabilan	- Ketepatan konsep dan menganalisis Komputasi uji kestabilan	Tugas Studi Kasus	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)	Bab 7 Pustaka Utama 1	15%

15-16 | Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Tugas	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	10%
Evaluasi Tengah Semester	15%	15%			30%
Studi Kasus	5%	5%	10%	10%	30%
Evaluasi Akhir Semester			15%	15%	30%
TOTAL	22,5%	22,5%	27,5%	27,5%	100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Divais Semikonduktor dan Rangkaian Terintegrasi Semiconductor Devices and Integrated Circuits	EE234651	Elektronika Industri	T=4	P=0	6	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Astria Nur Irfansyah		Muhammad Rivai		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	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				
	CPL-5	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi				
	CPL-7	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal.				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu menjelaskan teori bahan semikonduktor, berbagai kelompok divais semikonduktor beserta prinsip kerjanya.				
	CPMK-2	Mampu menjelaskan konsep rangkaian terintegrasi, perkembangan teknologi IC, dan proses fabrikasi divais semikonduktor.				

	CPMK-3	Mampu menerapkan alur pengembangan rancangan rangkaian terintegrasi CMOS menggunakan EDA tools dan <i>technology file</i> untuk perancangan skematik, simulasi, <i>layout</i> , dan verifikasi rangkaian terintegrasi.																				
	CPMK-4	Mampu melakukan perancangan, simulasi, <i>layout</i> , dan verifikasi rangkaian terintegrasi CMOS digital, analog, dan mixed signal.																				
		<p>Matrik CPL - CPMK</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-5</th> <th>CPL-7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td>√</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td>√</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	CPL-3	CPL-5	CPL-7	CPMK-1	√			CPMK-2			√	CPMK-3			√	CPMK-4		√	
CPMK	CPL-3	CPL-5	CPL-7																			
CPMK-1	√																					
CPMK-2			√																			
CPMK-3			√																			
CPMK-4		√																				
Deskripsi Singkat MK		Mata kuliah ini membahas tentang teori bahan semikonduktor, prinsip kerja berbagai kelompok divais semikonduktor, piranti semikonduktor nanoelektronik, fabrikasi divais semikonduktor, serta perancangan rangkaian terintegrasi analog, digital, dan mixed-signal dengan teknologi mikroelektronika CMOS (complementary metal-oxide semiconductor). Bagian pertama mata kuliah ini memperkenalkan teori dan prinsip kerja berbagai divais semikonduktor untuk berbagai jenis aplikasi, serta proses fabrikasinya. Bagian kedua mata kuliah ini menekankan pada aspek perancangan rangkaian terintegrasi atau <i>integrated circuit</i> (IC), meliputi tahap rancangan skematik, simulasi, hingga layout untuk IC menggunakan CAD (computer aided design) tools untuk perancangan IC serta Process Design Kit untuk teknologi CMOS.																				
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran		<ol style="list-style-type: none"> 1) Teori atom, teori bahan semikonduktor, pita energi, semikonduktor ekstrinsik. 2) Sambungan PN, <i>junction diode</i>, <i>bipolar junction transistor</i>. 3) Transistor efek medan, MOSFET, FinFET, CMOS. 4) Piranti optoelektronik, piranti frekuensi tinggi, piranti dengan efek kuantum, piranti daya tinggi, dan piranti nanoelektronika. 5) Teknologi rangkaian terintegrasi, konsep <i>technology scaling</i>, proses fabrikasi IC CMOS. 6) Prinsip layout IC CMOS, dan alur desain IC. 7) Penggunaan <i>Electronic Design Automation</i> (EDA) tools dan <i>Process Design Kit</i> (PDK) teknologi CMOS untuk perancangan skematik, simulasi, <i>layout</i>, dan verifikasi rangkaian terintegrasi. 8) Perancangan rangkaian terintegrasi CMOS digital logika statis, standard-cell layout. 																				

	9) Perancangan rangkaian terintegrasi CMOS analog, teknik layout. 10) Rancangan rangkaian terintegrasi mixed-signal sederhana dengan teknologi CMOS.						
Pustaka	Utama :						
	[1] Sze Simon Min and Ming-kwei Lee. 2013. Semiconductor Devices : Physics and Technology : International Student Version. 3rd ed. New York: J. Wiley & Sons.						
	[2] R. Jacob Baker, "CMOS Circuit Design, Layout, and Simulation", 2nd edition, IEEE Press, Wiley-Interscience, 2005, USA.						
	[3] SkyWater Technology Foundry, "Skywater Open Source PDK", https://github.com/google/skywater-pdk						
	Pendukung :						
	[1] Pierret Robert F. 2006. Semiconductor Device Fundamentals. Massachusetts: Addison-Wesley Longman.						
	[2] Streetman Ben G and Sanjay Banerjee. 2016. Solid State Electronic Devices 7Th edition Global ed. Boston: Pearson.						
Dosen Pengampu	Astria Nur Irfansyah						
Matakuliah syarat	-						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu menjelaskan teori bahan semikonduktor, berbagai kelompok divais semikonduktor (piranti PN junction, transistor efek medan, optoelektronik, piranti daya, piranti	Ketepatan penjelasan karakteristik semikonduktor, konsep pita energi, semikonduktor ekstrinsik, charge carrier.	Tugas 1	Kuliah dan brainstorming, tanya jawab [TM : 1x4x50'] [BM : 1x4x60'] [PT : 1x4x60']		Teori atom, teori bahan semikonduktor, pita energi, semikonduktor ekstrinsik. Ref. 1 – Bab 1, 2.	20%

	nanoelektronik), beserta prinsip kerjanya.					
2		Ketepatan simulasi dan penjelasan karakteristik sambungan PN berbagai kondisi pemberian tegangan bias.	Tugas 1, ETS	Kuliah, tanya jawab, tugas simulasi dan presentasi [TM : 1x4x50'] [BM : 1x4x60'] [PT : 1x4x60']		Sambungan PN, junction diode, bipolar junction transistor. Ref. 1 – Bab 3, 4
3-4		Ketepatan simulasi dan penjelasan karakteristik MOSFET dan teknologi CMOS.	Tugas 1, ETS	Kuliah, tanya jawab, tugas simulasi dan presentasi [TM : 2x4x50'] [BM : 2x4x60'] [PT : 2x4x60']		Transistor efek medan, MOSFET, FinFET, CMOS. Ref. 1 – Bab 5
5-6		Ketepatan penjelasan karakteristik piranti optoelektronik, piranti frekuensi tinggi, piranti dengan efek kuantum, piranti daya tinggi, dan piranti nanoelektronika.	Tugas 1, ETS	Kuliah dan brainstorming, tanya jawab [TM : 2x4x50'] [BM : 2x4x60'] [PT : 2x4x60']		Piranti optoelektronik, piranti frekuensi tinggi, piranti dengan efek kuantum, piranti daya tinggi, dan piranti nanoelektronika (organic semiconductor, memristor) Ref. 1 – Bab 8, 9

						Ref. 5 – Bab 10	
7	Mampu menjelaskan konsep rangkaian terintegrasi, perkembangan teknologi IC, dan proses fabrikasi divais semikonduktor.	Ketepatan penjelasan rangkaian terintegrasi, konsep technology scaling, proses fabrikasi IC CMOS.	EAS	Kuliah, tanya jawab, tugas simulasi dan presentasi [TM : 1x4x50'] [BM : 1x4x60'] [PT : 1x4x60']		Teknologi rangkaian terintegrasi, konsep technology scaling, proses fabrikasi IC CMOS. Ref. 1 – Bab 15 Ref. 2 – Bab 6, 7	20%
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						
9	Mampu menerapkan alur pengembangan rancangan rangkaian terintegrasi CMOS menggunakan EDA tools dan <i>technology file</i> untuk perancangan skematik, simulasi, <i>layout</i> , dan verifikasi rangkaian terintegrasi.	Ketepatan analisis layout IC CMOS.	EAS	Kuliah dan brainstorming, tanya jawab [TM : 1x4x50'] [BM : 1x4x60'] [PT : 1x4x60']		Prinsip layout IC CMOS, dan alur desain IC. Ref. 2 – Bab 1, 7, 11, 15	30%
10-11		Kemampuan menunjukkan simulasi rangkaian sederhana hasil dari instalasi <i>EDA tools</i> dan <i>Process Design Kit</i> teknologi CMOS yang tepat pada komputer.	Proyek 1	Kuliah, presentasi mahasiswa dan diskusi kelas, tanya jawab [TM : 2x4x50'] [BM : 2x4x60'] [PT : 2x4x60']		Penggunaan EDA tools (MAGIC, ngspice, xschem) dan Process Design Kit teknologi CMOS (misal SKY130) untuk perancangan skematik, simulasi, layout, dan verifikasi rangkaian terintegrasi. Ref. 3	

12	Mampu melakukan perancangan, simulasi, <i>layout</i> , dan verifikasi rangkaian terintegrasi CMOS digital, analog, dan mixed signal.	Kelayakan hasil simulasi dan ketepatan hasil layout rangkaian terintegrasi digital.	Proyek 1	Kuliah, presentasi mahasiswa dan diskusi kelas, tanya jawab [TM : 2x4x50'] [BM : 2x4x60'] [PT : 2x4x60']		Perancangan rangkaian terintegrasi CMOS digital logika statis sederhana, standard-cell layout. Ref. 2 – Bab 11, 12	30%
13		Kelayakan hasil simulasi dan ketepatan hasil layout rangkaian terintegrasi analog.	Proyek 1	Kuliah, presentasi mahasiswa dan diskusi kelas, tanya jawab [TM : 2x4x50'] [BM : 2x4x60'] [PT : 2x4x60']		Perancangan rangkaian terintegrasi CMOS analog (rangkaiannya opamp sederhana), teknik layout. Ref. 2 – Bab 21, 24	
14		Kelayakan hasil simulasi dan ketepatan hasil layout rangkaian terintegrasi mixed-signal.	Proyek 1	Kuliah, presentasi mahasiswa dan diskusi kelas, tanya jawab [TM : 2x4x50'] [BM : 2x4x60'] [PT : 2x4x60']		Rancangan rangkaian terintegrasi mixed-signal sederhana (komparator, VCO, atau <i>data converter</i>) dengan teknologi CMOS. Ref. 2 – Bab 27, 28	
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Tugas 1	5%	0%	0%	0%	5%
Proyek 1	0%	0%	20%	30%	50%
Evaluasi Tengah Semester	15%	0%	0%	0%	15%
Evaluasi Akhir Semester	0%	20%	10%	0%	30%
TOTAL	20%	20%	30%	30%	100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Telekomunikasi

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Manajemen Proyek Telekomunikasi <i>Telecommunication Projects Management</i>	EE23467	Antena dan Propagasi	T=2	P=0	6	11 September 2022
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI	
	Prof. Ir. Gamantyo Hendranto, M.Eng., Ph.D.		Prof. Ir. Gamantyo Hendranto, M.Eng., Ph.D.		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-01	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-05	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi.				
	CPL-08	Mampu bekerja secara efektif lintas disiplin dan budaya dengan menunjukkan sifat kepemimpinan, dan mampu mendefinisikan tujuan, rencana kerja, dan capaian.				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CP MK 1	Mampu menjelaskan metode optimasi/rekayasa sistem dan jaringan telekomunikasi				
	CP MK 2	Mampu menjelaskan prinsip-prinsip manajemen proyek telekomunikasi dalam industri telekomunikasi				
CP MK 3	Mampu secara berkelompok menyusun TOR, proposal proyek telekomunikasi					

	CP MK 4	Mampu secara berkelompok menggagas, merancang, dan/atau melaksanakan proyek yang bermanfaat bagi masyarakat, membuat laporan proyek dan mempresentasikannya.								
Peta CPL – CP MK		CPL 1	CPL 2	CPL 3	CPL 4	CPL 5	CPL 6	CPL 7	CPL 8	CPL 9
	CP MK 1					√				
	CP MK 2					√				
	CP MK 3								√	
	CP MK 4	√								
Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah Manajemen Proyek Telekomunikasi membahas manajemen proyek di bidang telekomunikasi yang berhubungan dengan desain dan/atau rekayasa terhadap sistem dan jaringan telekomunikasi.									
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arsitektur industri telekomunikasi 2. Rekayasa dan Optimasi Sistem dan Jaringan Komunikasi 3. Proyek, Manajemen Proyek, Work Breakdown Structure 4. Penjadwalan dengan CPM dan Cash Flow 5. Manajemen Risiko, Organisasi Proyek 6. Tahap-tahap persiapan, pelaksanaan, dan pelaporan proyek 7. Tinjauan Kasus-kasus 8. Penulisan TOR dan/atau proposal proyek 									
Pustaka	Utama:	<p>[1]. Hamdy A. Taha, <i>Operations Research: An Introduction</i>, ed. 10, Prentice Hall, 2016.</p> <p>[2]. Bernard Sklar, <i>Digital Communications Fundamentals and Applications</i>, ed. 3, Pearson, 2021.</p> <p>[3]. Mostafa H. Sherif, <i>Managing Projects in Telecommunication Services</i>, John Wiley and Sons, 2007.</p>								
	Pendukung:	<p>[1]. Celia L. Desmond, <i>The ComSoc Guide to Managing Telecommunications Projects</i>, Wiley-IEEE Press, 2011.</p>								

Media Pembelajaran		Perangkat lunak :		Perangkat keras :			
		Powerpoint, Excel, MS Project		Komputer, proyektor			
Team Teaching		Prof. Ir. Gamantyo Hendranto, M.Eng., Ph.D.					
Matakuliah syarat		Jaringan Komunikasi Data, Elektronika Komunikasi, Sistem Komunikasi					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-4	Mampu menjelaskan metode optimasi/rekayasa sistem dan jaringan telekomunikasi.	-Ketepatan dan kedalaman dalam menjelaskan arsitektur industri telekomunikasi dan teknologi telekomunikasi.	<i>Discovery/Inquiry Learning</i> ETS: - Arsitektur industri telekomunikasi - Teknologi telekomunikasi sebagai solusi permasalahan	Tutorial melalui video (Youtube) Belajar mandiri (4x2x60 menit).	Pembelajaran dalam kelas: Kuliah, diskusi interaktif dan pemberian tugas. (4x2x50 menit) Belajar terstruktur (4x2x60 menit)	- Arsitektur industri telekomunikasi. [Sherif, Desmond] - Peran teknologi telekomunikasi sebagai solusi permasalahan industri.	25
		Ketepatan, kedalaman, dan kreativitas dalam mendesain dan mengoptimasi sistem/jaringan telekomunikasi	<i>Case-Based Group Learning</i> Tugas Kelompok: - Desain dan optimasi sistem/jaringan telekomunikasi sebagai solusi masalah tertentu			- Formulasi permasalahan optimasi [Taha] - Optimasi jaringan berbasis graph [Taha] - Optimasi sistem komunikasi [Sklar] - Optimasi jaringan komunikasi [Taha]	
5-8	Mampu menjelaskan prinsip-prinsip manajemen proyek telekomunikasi dalam industri telekomunikasi.	Ketepatan dalam menyusun WBS.	<i>Discovery/Inquiry Learning</i> Tugas dan ETS - Penyusunan WBS	Tutorial melalui video (Youtube). (4x2x50 menit) Belajar mandiri	Kuliah, diskusi interaktif dan pemberian tugas. (4x2x60 menit)	- Konsep proyek - Konsep manajemen proyek - Deliverable - Work breakdown structure [Sherif, Desmond]	25

		Ketepatan dalam menyusun penjadwalan berbasis CPM dan menyusun cash flow	<i>Discovery/Inquiry Learning</i> Tugas dan ETS: - Penjadwalan proyek berbasis CPM - Penyusunan cash flow		Belajar terstruktur (4x2x60 menit)	- Critical Path Method - Penjadwalan - Cash Flow [Taha]		
		Ketepatan dalam mengidentifikasi risiko proyek di bidang telekomunikasi	<i>Discovery/Inquiry Learning</i> Diskusi: - Tinjauan risiko pada proyek telekomunikasi				- Konsep risiko - Manajemen risiko [Sherif, Desmond]	
			<i>Discovery/Inquiry Learning</i> ETS: - Tahap persiapan, pelaksanaan, dan pelaporan proyek				- Struktur organisasi fungsional dalam perusahaan telekomunikasi - Manajer fungsional dan manajer proyek [Sherif] - Organisasi proyek. - Tahapan proyek - Kerangka acuan kerja - Proposal proyek	
9-12	Mampu secara berkelompok menyusun TOR, proposal.	Ketepatan, kedalaman, dan kemampuan bekerja dalam tim dalam menyusun TOR, proposal, surat perjanjian kerja.	<i>Case-Based Group Learning</i> Tugas Kelompok dan EAS: - Penyusunan TOR, proposal proyek, surat perjanjian kerja.	Tutorial melalui video (Youtube) (4x2x50 menit) Belajar mandiri	Kuliah, diskusi interaktif dan pemberian tugas. (4x2x50 menit) Belajar terstruktur (4x2x60 menit)	- Substansi dan kerangka TOR - Substansi dan kerangka proposal - Substansi dan kerangka surat perjanjian kerja	25	
13-16	Mampu secara berkelompok menggagas, merancang, dan/atau melaksanakan proyek yang	Ketepatan, kedalaman, dan kemampuan menggagas, merancang, dan/atau melaksanakan proyek	<i>Case-Based Group Learning</i> Tugas Kelompok dan EAS: - Penyusunan gagasan, rancangan dan laporan proyek. - Pelaksanaan proyek.	Tutorial melalui video (Youtube) (4x2x50 menit) Belajar mandiri	Kuliah, diskusi interaktif dan pemberian tugas. (4x2x50 menit)		25	

	bermanfaat bagi masyarakat.	yang bermanfaat bagi masyarakat. Ketepatan dalam menyusun tahap-tahap persiapan, pelaksanaan, dan pelaporan proyek.	- Presentasi gagasan dan laporan proyek.		Belajar terstruktur (5x2x60 menit)		
Total bobot penilaian							100%

Rencana Evaluasi	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	Total Bobot
Evaluasi 1	25%				25%
Evaluasi 2		25%			25%
Evaluasi 3			25%		25%
Evaluasi 4				25%	25%
TOTAL	25%	25%	25%	25%	100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Telekomunikasi

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Elektronika Telekomunikasi <i>Telecommunication Electronics</i>	EL234402	Antena dan Propagasi	T = 3	P = 0	IV	28 November 2022
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI	
	Dr.techn. Prasetiyono Hari Mukti, ST, MSc Dr. Ir. Endroyono, DEA		Prof. Gamantyo Hendrantoro		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-04	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan alam dan matematika serta teknologi dan rekayasa informasi untuk memperoleh pemahaman komprehensif pada bidang Teknik Telekomunikasi.				
	CPL-05	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi.				
	CPL-08	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode dan keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Telekomunikasi dengan mengedepankan nilai-nilai universal				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK					
	CP MK 1	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep elektronika pada telekomunikasi beserta karakteristiknya.				
	CP MK 2	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan dan analisis saluran transmisi pada elektronika telekomunikasi				
	CP MK 3	Mahasiswa mampu melakukan analisis menggunakan smith chart dan matriks analisis RF				
	CP MK 4	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan penyesuaian impedansi dengan berbagai metode yang ada.				
	CP MK 5	Mahasiswa mampu melakukan analisis perancangan rangkaian elektronika telekomunikasi.				

Peta CPL – CP MK		CPL 1	CPL 2	CPL 3	CPL 4	CPL 5	CPL 6	CPL 7	CPL 8	CPL 9
	CP MK 1				√					
	CP MK 2					√				
	CP MK 3					√				
	CP MK 4								√	
	CP MK 5								√	
Diskripsi Singkat MK	<p>Mata-kuliah ini memberi dasar pemahaman dan disain elektronika frekuensi tinggi, terutama frekuensi gelombang mikro dan yang lebih tinggi. Pada frekuensi tinggi besaran tegangan, arus, impedansi, dan proses perambatan gelombang sudah tidak mungkin lagi hanya dianalisa menggunakan pendekatan rangkaian listrik dan elektronika biasa. Untuk itulah diperlukan pengetahuan mendalam tentang sifat khusus komponen RF saluran transmisi, impedansi, koefisien refeksi, scattering parameter untuk rangkaian N-port, dan berbagai aspek penting yang diperlukan dalam rangka disain rangkaian aktif dan pasif elektronika telekomunikasi, seperti amplifier RF, Mixer dan Oscillator. Yang tidak kalah pentingnya, dalam kuliah ini diajarkan perancangan elektronika telekomunikasi menggunakan tool atau alat bantu pemrograman, contohnya menggunakan Matlab.</p>									
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1) Pengantar konsep elektronika telekomunikasi <ul style="list-style-type: none"> ○ Sistem dan Komponen Elektronika Telekomunikasi / RF ○ Sifat Komponen pasif RF di Frekuensi Tinggi 2) Analisis Saluran Transmisi RF <ul style="list-style-type: none"> ○ Persamaan Saluran Transmisi ○ Propagasi gelombang pada saluran transmisi ○ Saluran transmisi tanpa rugi ○ Impedansi gelombang pada saluran transmisi ○ Aliran daya pada saluran transmisi tanpa rugi 3) Smith chart <ul style="list-style-type: none"> ○ Pemanfaatan smith-chart dan pemrograman dalam analisa dan disain 4) Matrik Analisis RF <ul style="list-style-type: none"> ○ Single & Multiport Network ○ Scattering Parameters 5) Penyesuaian Impedansi <ul style="list-style-type: none"> ○ Teknik penyesuaian impedansi dan transformasi impedansi ○ Saluran 1/4 lambda ○ Stub ○ Impedansi bertingkat 									

	6) Perancangan dan Analisis Rangkaian RF <ul style="list-style-type: none"> ○ Desain Amplifier RF dengan alat bantu perangkat lunak ○ Analisis rancangan osilator ○ Rancangan filter 7) Studi kasus						
Pustaka	Utama:						
	[1]. Endroyono, dkk. "Modul Ajar Elektronika Telekomunikasi dan Manual Praktikum" 2014 [2]. Reinhold Ludwig & Pavel Bretchko, "RF Circuit Design, Theory and Applications", Prentice-Hall, 2000. [3]. MatLAB files dari Reinhold Ludwig & Pavel Bretchko, "RF Circuit Design, Theory and Applications", Prentice-Hall, 2000.						
	Pendukung:						
	[1]. David M. Pozar, "Microwave Engineering" John Wiley & Sons, 4 th Edition, 2011 [2]. Thomas S. Lavergetta, "Microwave and wireless RF Simplified", Artech House, 2 nd Edition, 2005						
Media Pembelajaran	Perangkat lunak :			Perangkat keras :			
	MatLab			-			
Team Teaching	Dr. Ir. Endroyono, DEA, Dr. techn. Prasetyono Hari Mukti, ST, MSc.						
Matakuliah syarat	Rangkaian Elektronika, Elektromagnetika						
Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pembelajaran (CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs		Materi Pembelajaran	Bobot Penilaian (%)
		Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep elektronika pada telekomunikasi beserta karakteristiknya.	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan konsep dasar elektronika telekomunikasi • Mampu menjelaskan karakteristik elektronika gelombang mikro. 	Tugas #1: Melakukan perhitungan manual sifat transmission line: koefisien refleksi, konstanta propagasi, kecepatan phase, gelombang berdiri dan VSWR.	Tutorial Melalui Youtube TM = 1 x 3 x 50 menit BT = 1 x 3 x 60 menit BM = 1 x 3 x 60 menit	Kuliah, tugas dan diskusi interaktif	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem dan Komponen Elektronika Telekomunikasi / RF. • Sifat Komponen pasif RF di Frekuensi Tinggi 	5%

2	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan dan analisis saluran transmisi pada elektronika telekomunikasi	Ketepatan menghitung parameter-parameter gelombang (Tegangan, arus, fase, redaman) yang merambat pada saluran transmisi.	Tugas #2: Menerapkan teori pada saluran transmisi tentang arus, tegangan, fase, redaman	Tutorial Melalui Youtube	Kuliah, tugas dan diskusi interaktif	<ul style="list-style-type: none"> - Persamaan Saluran Transmisi - Propagasi gelombang pada saluran transmisi - Saluran transmisi tanpa rugi 	5 %
				TM = 1 x 3 x 50 menit BT = 1 x 3 x 60 menit BM = 1 x 3 x 60 menit			
3		Ketepatan menentukan jenis polarisasi pada perambatan gelombang elektromagnetik	Tugas #3 : Menerapkan teori pada gelombang bidang	Tutorial Melalui Youtube	Kuliah, tugas dan diskusi interaktif	<ul style="list-style-type: none"> - Impedansi gelombang pada saluran transmisi 	5 %
				TM = 1 x 3 x 50 menit BT = 1 x 3 x 60 menit BM = 1 x 3 x 60 menit			
4		Ketepatan menentukan nilai koefisien pantul, koefisien transmisi, besar tegangan datang, pantul dan transmisi	Quiz #1	Tutorial Melalui Youtube	Kuliah, tugas dan diskusi interaktif	<ul style="list-style-type: none"> - Kasus khusus pada saluran transmisi - Aliran daya pada saluran transmisi tanpa rugi - Transien pada saluran transmisi 	15 %
				TM = 1 x 3 x 50 menit BT = 1 x 3 x 60 menit BM = 1 x 3 x 60 menit			
5-6	Mahasiswa mampu melakukan analisis menggunakan smith chart dan matriks analisis RF	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan menggunakan smith chart - Ketepatan melakukan analisis saluran 	Quiz #2	Tutorial Melalui Youtube	Kuliah, tugas dan diskusi interaktif	<ul style="list-style-type: none"> - Metode grafik dalam menyelesaikan saluran transmisi - Pemanfaatan smith-chart dan 	5 %
				TM = 2 x 3 x 50 menit BT = 2 x 3 x 60 menit BM = 2 x 3 x 60 menit			

		<p>transmisi menggunakan smith chart</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan analisis impedansi, koefisien refleksi, penentuan SWR, dan perhitungan lain berbasis Matlab. 			<p>pemrograman dalam analisa dan disain</p>		
7-8		<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan menjelaskan konsep single dan multiport network - Ketepatan perhitungan analisis RF dengan matriks impedansi, admittansi, hybrid. - Ketepatan menjelaskan dan melakukan perhitungan scattering parameter - Ketepatan membaca spesifikasi komponen RF yang dinyatakan dengan scattering parameters. 		<p>Tutorial Melalui Youtube</p>	<p>Kuliah, tugas dan diskusi interaktif</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Single & Multiport Network - Matriks Analisis RF - Scattering Parameters 	<p>10%</p>
				<p>TM = 2 x 3 x 50 menit BT = 2 x 3 x 60 menit BM = 2 x 3 x 60 menit</p>			

9-10	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan penyesuaian impedansi dengan berbagai metode yang ada.	Ketepatan menghitung penyesuai impedansi suatu saluran transmisi	Tugas #4	Tutorial Melalui Youtube	Kuliah, tugas dan diskusi interaktif	<ul style="list-style-type: none"> o Teknik penyesuaian impedansi dan transformasi impedansi o Saluran 1/4 lambda o Stub o Impedansi bertingkat 	5%
				TM = 2 x 3 x 50 menit BT = 2 x 3 x 60 menit BM = 2 x 3 x 60 menit			
11-12	Mahasiswa mampu melakukan analisis perancangan rangkaian elektronika telekomunikasi.	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan menjelaskan prosedur perancangan Amplifier RF yang meliputi <ul style="list-style-type: none"> - Kelas Amplifier - Power Gain - Stabilitas - Noise - amplifier bertingkat. 	Tugas #5a: Mengidentifikasi file matlab.m yang akan digunakan pada sesi perancangan berikutnya.	Tutorial Melalui Youtube	Kuliah, tugas dan diskusi interaktif	<ul style="list-style-type: none"> - Disain Amplifier RF - Disain Amplifier RF dengan alat bantu perangkat lunak 	10%
				TM = 2 x 3 x 50 menit BT = 2 x 3 x 60 menit BM = 2 x 3 x 60 menit			
13		Mampu menjelaskan prosedur rancangan oscillator		Tutorial Melalui Youtube	Kuliah, tugas dan diskusi interaktif	Rancangan osilator	5%
				TM = 1 x 3 x 50 menit BT = 1 x 3 x 60 menit BM = 1 x 3 x 60 menit			
14		Mampu menjelaskan prosedur rancangan Filter		Tutorial Melalui Youtube	Kuliah, tugas dan diskusi interaktif	Rancangan filter	5%

				TM = 1 x 3 x 50 menit BT = 1 x 3 x 60 menit BM = 1 x 3 x 60 menit		
15		Mampu mempresentasikan gagasan solusi terhadap masalah/kasus desain rangkaian elektronika komunikasi	Tugas #5b: Case-based study yang dipresentasikan di kelas	Tutorial Melalui Youtube TM = 1 x 3 x 50 menit BT = 1 x 3 x 60 menit BM = 1 x 3 x 60 menit	Kuliah, tugas dan diskusi interaktif	Studi kasus 10%
16	Evaluasi Akhir Semester merupakan kegiatan evaluasi terhadap ketercapaian sub CP MK, dan CP MK Dan Evaluasi ketercapaian CPL yang dibebankan pada MK					20%
Total						100%

RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI

Rencana Evaluasi	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 5	CPMK 6	CPMK 7	CPMK 8	Total Bobot
Tugas #1	5%								5%
Tugas #2		5%							5%
Tugas #3		5%							5%
Tugas #4				5%					5%
Tugas #5					30%				30%
Quiz #1		15%							15%
Quiz #2			15%						15%
EAS	4%	4%	4%	4%	4%				20%
TOTAL	9%	29%	19%	9%	34%				100%

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)
	Elektronika Komunikasi	CPL-4	CPL-4.1 CPL-4.2	T.4.1 T.4.2	36	3 sks= 136 / 45.3 jam dibulatkan
		CPL-5	CPL-5.1 CPL-5.2 CPL-5.3	T.5.1 T.5.2 T.5.3	50	
		CPL-8	CPL-8.1 CPL-8.2 CPL-8.3	T.8.1 T.8.2 T.8.3	50	



Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

Kode Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Transmisi dan Distribusi	EE234711		T=3	P=0	1	18 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI	
					Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Elektro, 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				
	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				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mahasiswa menguasai konsep dan prinsip sistem transmisi AC , DC, transmisi bawah tanah dan sistem distribusi dengan segala peralatan tenaga listrik yang melekat				
	CPMK-2	Mahasiswa mampu menghitung besaran-besaran sistem transmisi dan sistem distribusi.				
	CPMK-3	Mahasiswa menguasai prinsip kerja peralatan pada sistem transmisi dan sistem distribusi.				
CPMK-4	Mahasiswa mampu menggunakan software untuk menghitung parameter dan untuk menilai unjuk kerja sistem transmisi dan distribusi.					

		Matrik CPL - CPMK			
		CPMK	CPL-2	CPL-3	CPL-6
		CPMK-1	√		
		CPMK-2			√
		CPMK-3		√	
		CPMK-4			√
Deskripsi Singkat MK	<p>Mata kuliah Transmisi dan Distribusi membahas tentang sistem transmisi dan distribusi kelistrikan secara menyeluruh.</p> <p>Materi sistem transmisi membahas unjuk kerja dari sistem transmisi panjang, menengah, dan pendek. Parameter unjuk kerja adalah drop tegangan. Parameter mekanis pada sistem transmisi seperti sagging, jenis tower.</p> <p>Materi Distribusi membahas desain sistem distribusi tenaga listrik baik distribusi primer maupun sekunder, dan permasalahan pada sistem distribusi listrik yang meliputi operasi, stabilitas tegangan, dan rugi - rugi pada sistem tenaga listrik.</p>				

Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perencanaan sistem transmisi 2. Overhead Power Transmission <ol style="list-style-type: none"> a. Parameter Saluran: Resistansi <i>Parameters: Resistance</i> b. Parameter Saluran : Induktansi, GMR, GMD <i>Parameters: Inductance, GMR, GMD</i> c. Parameter Saluran : Kapasitansi <i>Parameters: Capacitance</i> d. Pemodelan Saluran : Pendek, Menengah, Panjang <i>Channel Modeling: Short, Medium, Long</i> 3. Sistem transmisi HVDC termasuk penggunaan kabel bawah tanah 4. Analisa Sag dan Tension 5. Pendahuluan Sistem Distribusi, Perencanaan saluran subtransmisi dan GI Distribusi 6. Gardu Induk Distribusi dan Peralatan Pengaman pada system disrtribusi. 7. Karakteristik Beban Sistem Distribusi 8. Perhitungan aliran daya, perhitungan drop tegangan, rugi-rugi, power faktor dan keandalan pada sistem distribusi.
Pustaka	<p>Utama :</p> <p>[1] J.J. Granger, W.D. Stevenson, "Power System Analysis", John Wiley, New York, 1994 [2] Turan Gonen, "Electrical Power System Transmission Engineering: Anaysis dan Desain", CRC Press, Third Edition, 2014</p> <p>Pendukung :</p> <p>[1]. "ABB Swtichgear Manual", Cornelsen Verlag, Berlin, 10th revised edition, Berlin, 2004 [2]. John D. McDonald (Editor), "Electric Power Substations Engineering", CRC Press, Third Edition, 2012 [3]. Westinghouse Electric Corporation, Distribution Systems [4]. Irwin Lazar, Sistem Kelistrikan Industri [5]. Electric Power Distribution Handbook, T.A. Short [6]. William H. Kersting, Distribution System Modeling and Analysis,</p>
Dosen Pengampu	I Made Yulistya N, Ardyono Priyadi, Ni Ketut Aryani, Dimas Fajar Uman Putra
Matakuliah syarat	Analisis Sistem Tenaga Teknik Tegangan Tinggi

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuan Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa menguasai konsep dan prinsip sistem transmisi AC, DC, transmisi bawah tanah dan sistem distribusi dengan segala peralatan tenaga listrik yang melekat	- Mampu menjelaskan parameter yang diperlukan didalam perencanaan sistem transmisi seperti: Perencanaan Gardu Induk, Perencanaan Saluran transmisi	Tanya-jawab	TM (3 x 50 menit) PT (3 x 50 menit) BM (3 x 60 menit)		<ul style="list-style-type: none"> Perencanaan sistem transmisi meliputi Gardu Induk dan saluran transmisi Teknologi peralatan gardu induk dan saluran transmisi 	10
2-5	Mahasiswa mampu menggunakan software untuk menghitung parameter dan untuk menilai unjuk kerja sistem	Mampu menghitung parameter saluran transmisi: Resistansi, Resitansi, induktansi,	Tugas 1 penyelesaian soal	TM (4x3 x 50 menit) PT (4x3 x 50 menit) BM (4x3 x 60 menit)		Parameter-parameter saluran transmisi: <ul style="list-style-type: none"> Resitansi, induktansi, GMD, GMR, Kapasitansi 	20

	transmisi dan distribusi.	GMD, GMR, Kapasitans. Mampu menghitung parameter saluran transmisi dengan menggunakan bantuan tabel Mampu memodelkan saluran transmisi pendek, menengah dan panjang				Pemodelan sistem transmisi <ul style="list-style-type: none"> ● Pendek ● Menengah ● Panjang 	
6	Mahasiswa menguasai prinsip kerja peralatan pada sistem transmisi dan sistem distribusi.	Mampu mengetahui komponen penyusun saluran transmisi tegangan tinggi DC, mampu menjelaskan implementasi penggunaan	Tanya-jawab	TM (3 x 50 menit) PT (3 x 50 menit) BM (3 x 60 menit)		<ul style="list-style-type: none"> ● Saluran transmisi tegangan tinggi DC ● Teori saluran kabel transmisi bawah tanah 	10

		saluran kabel tanah untuk sistem transmisi					
7	Mahasiswa mampu menghitung besaran-besaran sistem transmisi dan sistem distribusi.	Mampu menjelaskan pemilihan jenis tower tension, suspension. Mampu menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi sagging dan menghitung sagging pada sistem sederhana	Tanya-jawab	TM (3 x 50 menit) PT (3 x 50 menit) BM (3 x 60 menit)		Aspek mekanis saluran transmisi <ul style="list-style-type: none"> ● tension ● suspension ● sagging 	10
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						
9	Mahasiswa menguasai konsep dan prinsip sistem transmisi AC , DC, transmisi bawah tanah dan sistem distribusi dengan segala peralatan	Mampu menjelaskan pengertian sistem distribusi, fungsi GI dan pengembangannya dalam	Tanya-jawab	TM (3 x 50 menit) PT (3 x 50 menit) BM (3 x 60 menit)		Pendahuluan Sistem Distribusi <ul style="list-style-type: none"> - Sistem Distribusi - Gardu Induk Distribusi - Jaringan Radial. - Perencanaan Sistem Distribusi. 	10

	tenaga listrik yang melekat	sistem distribusi.				- Pengembangan Gardu Induk	
10	Mahasiswa menguasai prinsip kerja peralatan pada sistem transmisi dan sistem distribusi.	Mampu menjelaskan jenis-jenis GI dan peralatan pada GI, mengetahui jenis dan cara kerja peralatan pengaman pada sistem distribusi	Tanya-jawab	TM (3 x 50 menit) PT (3 x 50 menit) BM (3 x 60 menit)		Gardu Induk Distribusi dan Peralatan. - Jenis Gardu Induk dan Gardu pada system Distribusi. - Peralatan pada GI, cara kerja, karakteristik masing-masing peralatan , Standar , tipe peralatan GI Peralatan pengaman pada sistem distribusi. - Standar proteksi jaringan. - Pengenalan spesifikasi peralatan proteksi	10
11	Mahasiswa mampu menghitung besaran-besaran sistem transmisi dan sistem distribusi.	Mampu menjelaskan jenis dan karakteristik beban pada sistem distribusi dan mampu menggambarkan dalam kurva beban harian dan	Tanya-jawab	TM (3 x 50 menit) PT (3 x 50 menit) BM (3 x 60 menit)		Karakteristik Beban Sistem Distribusi - Definisi beban. - Beban pelanggan - Beban trafo distribusi - Beban jaringan - Kurva beban harian - Kurva durasi beban	10

		kurva durasi beban					
12-14	Mahasiswa mampu menggunakan software untuk menghitung parameter dan untuk menilai unjuk kerja sistem transmisi dan distribusi.	Mampu melakukan perhitungan aliran daya pada sistem distribusi yang seimbang, mampu menghitung drop tegangan dan power factor pada sistem distribusi dan Mampu menjelaskan istilah yang digunakan dan menghitung indek keandalan pada sistem distribusi.	Tugas	TM (3 x 50 menit) PT (3 x 50 menit) BM (3 x 60 menit)		Perhitungan aliran daya pada saluran distribusi seimbang. Perhitungan drop tegangan, rugi-rugi dan power faktor pada jaringan distribusi. Keandalan sistem distribusi. <ul style="list-style-type: none"> • SAIDI • SAIFI • MAIFI • CAIDI 	30
15-16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Evaluasi 1 (TUGAS)	5%	5%	5%	5%	20%
Evaluasi 2 (ETS)	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	30%
Evaluasi 3 (TUGAS)	5%	5%	5%	5%	20%
Evaluasi 4 (EAS)	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	30%
TOTAL	25%	25%	25%	25%	100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Kontrol dan Pengolahan Sinyal Optimal Optimal Control and Signal Processing	EE234731		T=4	P=0	7	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS Trihastuti Agustinah, Zulkifli Hidayat		Koordinator RMK		Ka PRODI Dimas Anton Asfani, S.T, M.T.,Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	CPL-7	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mahasiswa mampu membangun model sistem stokastik dari data				
	CPMK-2	Mahasiswa menguasai teknik desain sistem deterministik optimal				
	CPMK-3	Mahasiswa menguasai teknik desain sistem stokastik optimal				
CPMK-4	Mahasiswa mampu mendesain state estimator stokastik untuk kontrol optimal					
	Matrik CPL - CPMK					
	CPMK	CPL-6	CPL-7			
	CPMK-1	√				
	CPMK-2		√			

		CPMK-3	√	
		CPMK-4		√
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini membahas pemodelan dan estimasi yang digunakan untuk mendesain sistem kontrol yang memenuhi kriteria keoptimalan. Pemodelan meliputi estimasi parameter model input-output dan representasi state-space sistem yang selanjutnya digunakan untuk mendapatkan estimasi state dari sistem. Metode desain sistem kontrol optimal berbasis umpan balik state diberikan untuk kasus tanpa dan dengan gangguan dengan menggunakan estimator state untuk state yang tidak terukur.			
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemodelan: ARMA dan ARMAX 2. Konversi model ARMA dan ARMAX ke State Space 3. Desain Kontrol Optimal Noise Free 4. Filter Optimal: <ul style="list-style-type: none"> - RLS - Kalman 5. Kontrol Optimal dengan Gaussian Disturbance 			
Pustaka	Utama :			
	[1]. James A. Candy, "Model-based Signal Processing", Wiley-IEEE, 2006			
	[2]. Frank L. Lewis and Vassilis L. Syrmos, "Optimal Control," John Wiley & Sons Inc., New York, 1995			
	Pendukung :			
	[1]. R.G. Brown, dan Y.C. Hwang, Introduction to Random Signals and Applied Kalman Filtering, 4th ed, Wiley, 2012			
	[2]. B.D.O. Anderson, "Optimal Control: Linear Quadratic Methods," PHI, New Jersey, 1989			
	[3]. Trihastuti Agustinah, "Diktat Kuliah: Sistem Pengaturan Optimal," Teknik Elektro ITS, 2018			
Dosen Pengampu	Abdullah Alkaff, Trihastuti Agustinah			
Matakuliah syarat	EE234531 Analisis dan Desain Sistem Kontrol			

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-3	Mahasiswa mampu membangun model sistem stokastik dari data	Ketepatan prosedur identifikasi sistem Ketepatan analisis performance model	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk: Tugas pemrograman dan analisis model	Pembelajaran dalam kelas (3x4x50 menit) Belajar mandiri (3x4x60 menit) Belajar terstruktur (3x4x60 menit)		Teori dan algoritma identifikasi sistem linier dengan model struktur ARMA dan ARMAX [Candy, Ch. 3]	20
4-7	Mahasiswa menguasai teknik desain sistem optimal deterministik	Ketepatan desain sistem memenuhi kriteria keoptimalan	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk: Tugas perhitungan dan analisis	Pembelajaran dalam kelas (4x4x50 menit) Belajar mandiri (4x4x60 menit) Belajar terstruktur (4x4x60 menit)		Formulasikan persoalan optimisasi sistem linier menggunakan formulasi Hamilton [Lewis, Ch 1] Desain sistem pengaturan menggunakan Linear Quadratic Regulator (LQR) [Lewis, Ch. 3] Desain sistem pengaturan	30

						menggunakan Linear Quadratic Tracking (LQT) [Lewis, Ch. 2 dan 3]	
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						
9-12	Mahasiswa mampu mendesain state estimator stokastik untuk kontrol optimal	Ketepatan desain memenuhi kriteria keoptimalan	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk: Tugas pemrograman dan analisis performansi	Pembelajaran dalam kelas (3x4x50 menit) Belajar mandiri (3x4x60 menit) Belajar terstruktur (3x4x60 menit)		Konversi model input-output menjadi model state-space [Candy, Ch. 5] Formulasi dan desain filter Wiener [Candy, Ch. 5] Formulasi dan desain filter Kalman [Candy, Ch. 5]	30
13-14	Mahasiswa menguasai teknik desain sistem optimal stokastik	Ketepatan desain sistem memenuhi kriteria keoptimalan dengan gangguan Gaussian	Kriteria: Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk: Tugas perhitungan dan analisis	Pembelajaran dalam kelas (2x4x50 menit) Belajar mandiri (2x4x60 menit) Belajar terstruktur (2x4x60 menit)		Desain sistem pengaturan menggunakan Linear Quadratic Gaussian (LQG) [Lewis, Ch. 4]	20

15-16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester
--------------	---

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Tugas 1	10	15			25
Tugas 2			15	10	25
UTS	10	15			25
UAS			15	10	25
TOTAL	20	30	30	20	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, keterampilan umum, keterampilan 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. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria 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 & 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 proporsional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. TM=Tatap Muka, PT=Penugasan terstruktur, BM=Belajar mandiri.



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

Kode Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Sistem Elektronika Tertanam (<i>Electronics embedded System</i>)	EE234751	Elektronika	T=4	P=0	5	26/11/2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Ronny Mardiyanto, ST, MT, Ph.D		Ronny Mardiyanto, ST, MT, Ph.D		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-4	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan				
	CPL-5	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi				

	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro			
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)				
	CPMK-1	Mampu menjelaskan konsep sistem elektronika tertanam			
	CPMK-2	Mampu menjelaskan konsep sistem Mikrokontroler MCS 51			
	CPMK-3	Mampu menggunakan konsep GPIO, Timer, Counter, Interrupt, Komunikasi Serial, I2C, CAN, Onewire			
	CPMK-4	Mampu menggunakan Bahasa Assembly untuk MCS 51			
	CPMK-5	Mampu menggunakan Basic Compiler dan C++ untuk MCS 51			
	CPMK-6	Mampu menggunakan Mikrokontroler AVR			
	CPMK-7	Mampu menggunakan Mikrokontroler 32bit			
	CPMK-8	Mampu menggunakan Raspberry Pi			
		Matrik CPL - CPMK			
	CPMK	CPL-4	CPL-5	CPL-6	
	CPMK-1			V	
	CPMK-2			V	
	CPMK-3		V		
	CPMK-4	V			
	CPMK-5	V			
	CPMK-6	V			
	CPMK-7	V			
	CPMK-8	V			
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini mempelajari tentang Sistem Elektronika Tertanam yang terdiri dari sistem elektronika berbasis komputer, mikroprosesor, dan mikrokontroler. Mata kuliah ini terdiri dari perkembangan mikroprosesor menuju mikrokontroler, tipe-tipe mikrokontroler, bahasa pemrograman, dan implementasinya yang meliputi mikrokontroler MCS 51, AVR, ARM 32 bit, dan System on Chip. Aplikasi yang sering digunakan adalah untuk pengendali sistem elektronik.				

Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Mikrokontroler MCS 51 • GPIO, Timer, Counter, Interupt, Komunikasi Serial, I2C, CAN, Onewire • Bahasa Assembly untuk MCS 51 • Basic Compiler dan C++ untuk MCS 51 • Mikrokontroler AVR • Mikrokontroler ARM 32bit • Raspberry Pi 	
Pustaka	Utama :	
	[1]. Rachmad Setiawan, Mikrokontroler MCS51, Graha Ilmu 2006 [2]. Matt Richardson, Shawn Wallace, Getting Started with Raspberry Pi, O'Reilly Media, 2012 [3]. ARM Cortex M0 Nuvoton NuMicro, dalam bentuk CD [4]. Manual Book STM32	
	Pendukung :	
	[1]. Robert Love, Linux Kernel Development, Addison-Wesley, 2010	
Dosen Pengampu	Ronny Mardiyanto, ST, MT, Ph.D	
Matakuliah syarat	-	

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa		Materi Pembelajaran	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu menjelaskan konsep sistem elektronika tertanam	<p>Mampu mendefinisikan konsep sistem elektronika tertanam</p> <p>Mampu mencari contoh aplikasi sistem mikroelektronika</p> <p>Mampu merancang sistem mikroelektronika</p>	Tugas 1: Merancang sistem mikroelektronika sederhana	<ul style="list-style-type: none"> -Belajar Mandiri (3x60 menit) -Belajar terstruktur (3x60 menit) - Pembelajaran di kelas (3x50 menit) 		Pengantar Sistem Elektronika Tertanam	10
2	Mampu menjelaskan konsep sistem Mikrokontroler MCS 51	Mampu menguasai konsep sistem mikrokontroler MCS 51	Tugas 2: Merancang sistem mikrokontroler untuk aplikasi sehari-hari	<ul style="list-style-type: none"> -Belajar Mandiri (3x60 menit) -Belajar terstruktur (3x60 menit) 		Mikrokontroler MCS51	10

		Mampu merancang sistem mikrokontroler MCS 51		- Pembelajaran di kelas (3x50 menit)			
3-5	Mampu menggunakan konsep GPIO, Timer, Counter, Interupt, Komunikasi Serial, I2C, CAN, Onewire	<p>Mampu menguasai konsep GPIO</p> <p>Mampu menguasai konsep timer</p> <p>Mampu menguasai konsep counter</p> <p>Mampu menguasai konsep interrupt</p> <p>Mempu menguasai konsep komunikasi serial</p>	Tugas 3: Merancang aplikasi yang menggunakan konsep timer/counter dan interupt	<p>-Belajar Mandiri (3x60 menit)</p> <p>-Belajar terstruktur (3x60 menit)</p> <p>- Pembelajaran di kelas (3x50 menit)</p>		GPIO, Timer, Counter, Interupt, Komunikasi Serial, I2C, CAN, Onewire	10

		<p>Mampu menguasai konsep I2C</p> <p>Mampu menguasai konsep CAN</p> <p>Mampu menguasai konsep Onewire</p>					
6-7	Mampu menggunakan Bahasa Assembly untuk MCS 51	<p>Mampu menguasai register mikrokontroler</p> <p>Mampu menguasai bahasa assembly</p>	Tugas 4: Membuat sistem mikrokontroler MCS dengan bahasa assembly	<p>-Belajar Mandiri (3x60 menit)</p> <p>-Belajar terstruktur (3x60 menit)</p> <p>- Pembelajaran di kelas (3x50 menit)</p>		Bahasa Assembly untuk MCS 51	10
8	Ujian Tengah Semester						
9-10	Mampu menggunakan Basic Compiler dan C++ untuk MCS 51	<p>Mampu menggunakan bahasa bascom untuk menggunakan GPIO</p>	Tugas 5: Membuat sistem mikrokontroler MCS dengan bahasa Basic	<p>-Belajar Mandiri (3x60 menit)</p> <p>-Belajar terstruktur (3x60 menit)</p> <p>- Pembelajaran di kelas (3x50 menit)</p>		Basic Compiler dan C++ untuk MCS 51	10

		<p>Mampu menggunakan bahasa bascom untuk menggunakan LCD</p> <p>Mampu menggunakan bahasa bascom untuk menggunakan Keypad, Serial, I2C</p>					
11-12	Mampu menggunakan Mikrokontroler AVR	<p>Mampu menggunakan sistem mikrokontroler AVR untuk menggunakan GPIO</p> <p>Mampu menggunakan sistem mikrokontroler AVR untuk menggunakan LCD</p>	Tugas 6: Membuat sistem mikrokontroler AVR	<p>-Belajar Mandiri (3x60 menit)</p> <p>-Belajar terstruktur (3x60 menit)</p> <p>- Pembelajaran di kelas (3x50 menit)</p>		Mikrokontroler AVR	10

		Mampu menggunakan sistem mikrokontroler AVR untuk menggunakan Keypad, Serial, I2C					
13	Mampu menggunakan Mikrokontroler ARM 32bit	Mampu menggunakan sistem mikrokontroler ARM 32bit untuk menggunakan GPIO	Tugas 7: Membuat sistem mikrokontroler ARM 32bit	-Belajar Mandiri (3x60 menit) -Belajar terstruktur (3x60 menit) - Pembelajaran di kelas (3x50 menit)		Mikrokontroler ARM 32bit	10
14-15	Mampu menggunakan Raspberry Pi	Mampu menggunakan perangkat raspberry Pi untuk menggunakan GPIO	Tugas 8: Membuat aplikasi dengan menggunakan perangkat raspberry	-Belajar Mandiri (3x60 menit) -Belajar terstruktur (3x60 menit) - Pembelajaran di kelas (3x50 menit)		Raspberry Pi	10
16	Ujian Akhir Semester <i>Final Term Examination</i>						20

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6	CPMK-7	CPMK-8	Total
Evaluasi 1: Tugas 1	10%								10%
Evaluasi 2: Tugas 2		10%							10%
Evaluasi 3: Tugas 3			10%						10%
Evaluasi 4: Tugas 4				10%					10%
Evaluasi 5: Tugas 5					10%				10%
Evaluasi 6: Tugas 6						10%			10%
Evaluasi 7: Tugas 7							10%		10%
Evaluasi 8: Tugas 8								10%	10%
UAS								20%	20%
TOTAL	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	20%	100%



Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Lab.Telekomunikasi <i>Telecommunication Laboratory</i>	EE234771	Antena dan Propagasi	T=0	P=3	7	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Devy Kuswidiastuti		Gamantyo Hendranto		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-4	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan				
	CPL-7	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu melakukan pengukuran, maupun testing menggunakan peralatan ukur sesuai standar/metode pengukuran, mampu melakukan analisis dan interpretasi data hasil pengukuran dan mampu mengambil kesimpulan yang logis dan obyektif berdasarkan teori/knowledge di bidang				
	CPMK-2	Mampu memahami konsep sinyal digital dan pengolahan sinyal komunikasi digital dan mampu melakukan simulasi software pengolahan sinyal Komunikasi serta mampu memodelkan dan menganalisis karakteristik sinyal komunikasi untuk transmisi digital.				
CPMK-3	Mampu merancang dan melakukan pengukuran antena serta mampu menganalisis parameter-parameter antenna dan karakteristik propagasi gelombang serta dampaknya terhadap sistem telekomunikasi.					

	CPMK-4	Mampu merancang maupun melakukan setting jaringan LAN/WAN, VPN, melakukan rekayasa protokol internet secara praktis menggunakan simulator hardware maupun software, serta mampu mengukur dan melakukan analisis jaringan infrastruktur, kinerja jaringan dan layanan.															
		<p>Matrik CPL – CPMK</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-7</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table>	CPMK	CPL-4	CPL-7	CPMK-1		√	CPMK-2		√	CPMK-3	√		CPMK-4	√	
CPMK	CPL-4	CPL-7															
CPMK-1		√															
CPMK-2		√															
CPMK-3	√																
CPMK-4	√																
Deskripsi Singkat MK		Mata kuliah Lab Telekomunikasi ini memberikan kemampuan kepada mahasiswa untuk mengukur, melakukan tes dan menganalisis karakteristik peralatan yang ada di bidang telekomunikasi dan melakukan pengolahan sinyal secara digital serta jaringan dan rekayasa protokol internet secara praktis menggunakan simulator hardware maupun software. Materi yang dipelajari meliputi pengukuran dan analisis karakteristik antena sederhana dipole $\lambda/2$, melakukan tes Polarisasi Antena, pengukuran pengaruh jarak Antena dengan detektor dalam kekuatan radiasi, pengukuran resiprositas Antena, dan melakukan 'matching impedance', membangkitkan dan menganalisis karakteristik sinyal digital baseband, deteksi optimum, modulasi dan demodulasi passband dan teknik pengkodean kanal siklik, serta jaringan LAN/WAN, VPN, infrastruktur layanan, kinerja jaringan dan layanan.															
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran		<ol style="list-style-type: none"> 1. Standar prosedur pengukuran, tes dan analisis sinyal menggunakan spectrum analyzer dan oscilloscope 2. Karakteristik Antena Simple Dipole $\lambda/2$ 3. Prosedur Tes Polarisasi Antena 4. Karakteristik Jarak Antena Dengan Detektor Dalam Kekuatan Radiasi 5. Disain Penyesuai impedansi antena menggunakan teknik Matching Stub. 6. Link budget 7. Jenis dan Karakteristik sinyal baseband. 8. Karakteristik Matched filter dan Korelator untuk deteksi optimal Maksimum Likelihood sinyal digital. 9. Karakteristik sinyal modulasi passband biner. 10. Karakteristik sinyal modulasi passband M-ary. 11. Pengkodean kanal kode siklik. 															

	<p>12. Implementasi LAN 13. Implementasi WAN 14. Implementasi VPN 15. Kinerja jaringan dan layanan berbasis IP</p>
Pustaka	Utama :
	<p>[1]. John G. Proakis, Masoud Salehi and Gerhard Bauch, Contemporary Communication Systems using MATLAB, 3rd edition, Cengage Learning, 2013. [2]. Constantine A. Balanis, Antenna Theory: Analysis and Design, 4th Edition, Wiley, 2016 [3]. William Stallings, Data and Computer Communications, 10th Edition, Pearson, 2013 [4]. Mathuranathan Viswanathan , Simulation of Digital Communication systems using MATLAB, 2nd Edition, 2013.</p>
	Pendukung :
	<p>[1]. “Antenna Trainer”, BYTRONIC Education Technology [2]. Cisco Secure Router 520 Series Software Configuration Guide, Cisco Systems, Inc, 2008 [3]. Kwonhue Choi and Huaping Liu, “Problem-Based-Learning-in-Communication-Systems-Using-MATLAB-and-Simulink”, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2016. [4]. Christoph Rauscher, Fundamental of Spectrum Analysis, Digital Edition, Rochde & Schwarz, 2001</p>
Dosen Pengampu	<p>Gatot Koesrahardjo Devy Kuswidiastuti</p>
Matakuliah syarat	<ul style="list-style-type: none"> - TGE dan Antena - Sistem Komunikasi 2 - Jaringan dan Rekayasa Trafik

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-4	Mampu mengoperasikan alat ukur spectrum analyzer, VNA dan oscilloscope sesuai standar/prosedur pengoperasian	Mampu melakukan pengukuran sinyal dan menganalisis karakteristik sinyal yang diukur	Pre-test CPMK 1 Praktikum CPMK 1 Asistensi dan Responsi Laporan Akhir Modul	Tutorial, Responsi, tugas diskusi interaktif Praktikum 1 sks = 1x50' praktikum +1x60' belajar terstruktur (dlm btk penugasan) (BT) +1x60' belajar mandiri (BM) 3 x 4 x 170 = 2040 menit		<u>Materi Pembelajaran:</u> Standar prosedur pengukuran, tes dan analisis sinyal menggunakan spectrum analyzer dan oscilloscope <u>Pustaka:</u> Christoph Rauscher, Fundamental of Spectrum Analysis, Digital Edition, Rochde & Schwarz, 2001	25%
5-8	Mampu memahami konsep sinyal digital dan pengolahan sinyal komunikasi digital dan mampu melakukan simulasi software pengolahan sinyal Komunikasi serta mampu memodelkan dan menganalisis karakteristik sinyal	<ul style="list-style-type: none"> Mampu melakukan dan menganalisis sinyal hasil simulasi software pengolahan sinyal Komunikasi baseband dengan tepat mampu melakukan dan menganalisis sinyal hasil simulasi software pengolahan sinyal 	Pre-test CPMK 2 Praktikum CPMK 2 Asistensi dan Responsi Laporan Akhir Modul	Tutorial, Responsi, tugas diskusi interaktif Praktikum 1 sks = 1x50' praktikum +1x60' belajar terstruktur (dlm btk penugasan) (BT) +1x60' belajar mandiri (BM) 3 x 4 x 170 = 2040 menit		<u>Materi Pembelajaran:</u> 1. Jenis dan Karakteristik sinyal baseband. 2. Karakteristik Matched filter dan Korelator untuk deteksi optimal Maksimum Likelihood sinyal digital.	25%

	komunikasi untuk transmisi digital.	<p>Komunikasi passband dengan tepat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu melakukan perhitungan dan analisis hasil deteksi sinyal dengan tepat 				<ol style="list-style-type: none"> 3. Karakteristik sinyal modulasi passband biner. 4. Karakteristik sinyal modulasi passband M-ary. 5. Pengkodean kanal kode siklik. <p><u>Pustaka:</u> John G. Proakis, Masoud Salehi and Gerhard Bauch, Contemporary Communication Systems using MATLAB, 3rd edition, Cengage Learning, 2013.</p>	
9-12	Mampu memahami dan melakukan pengukuran antena serta mampu menganalisis parameter-parameter antenna dan karakteristik propagasi gelombang serta dampaknya terhadap sistem telekomunikasi.	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mendesain antena monopole, dipole maupun array dengan benar sesuai study kasus yang diberikan. • mampu menganalisis karakteristik antena hasil desain melalui simulasi software • mampu menyelesaikan persoalan studi kasus menghitung dan menyusun link budget 	Pre-test CPMK 3 Praktikum CPMK 3 Asistensi dan Responsi Laporan Akhir Praktikum Case Study	Tutorial, Responsi, tugas diskusi interaktif Praktikum 1 sks = 1x50' praktikum +1x60' belajar terstruktur (dlm btk penugasan) (BT) +1x60' belajar mandiri (BM) 3 x 4 x 170 = 2040 menit		<p><u>Materi Pembelajaran:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Karakteristik Antena Simple Dipole $\lambda/2$ 2. Prosedur Tes Polarisasi Antena 3. Karakteristik Jarak Antena Dengan Detektor Dalam Kekuatan Radiasi 4. Disain Penyesuai impedansi antena menggunakan teknik Matching Stub. 5. Link budget 	25%

						Pustaka: Constantine A. Balanis, Antenna Theory: Analysis and Design, 4th Edition, Wiley, 2016	
12-15	Mampu merancang maupun melakukan setting jaringan LAN/WAN, VPN, melakukan rekayasa protokol internet secara praktis menggunakan simulator hardware maupun software, serta mampu mengukur dan melakukan analisis jaringan infrastruktur, kinerja jaringan dan layanan.	<ul style="list-style-type: none"> Mampu melakukan setting jaringan berbasis IP dengan benar Mampu melakukan simulasi pengujian protokol dengan fotware wireshark Mampu menyelesaikan persoalan studi kasus mengenai perancangan jaringan LAN 	Pre-test CPMK 3 Praktikum CPMK 3 Asistensi dan Responsi Laporan Akhir Praktikum Case Study	Tutorial, Responsi, tugas diskusi interaktif Praktikum 1 sks = 1x50' praktikum +1x60' belajar terstruktur (dlm btk penugasan) (BT) +1x60' belajar mandiri (BM) 3 x 4 x 170 = 2040 menit		Materi Pembelajaran: 1. Implementasi LAN 2. Implementasi WAN 3. Implementasi VPN 4. Kinerja jaringan dan layanan berbasis IP Pustaka: William Stallings, Data and Computer Communications, 10th Edition, Pearson, 2013	25%

16 Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Evaluasi terkait kemampuan menggunakan alat ukur spectrum analyzer, VNA dan oscilloscope sesuai SOP	20%				20%
Evaluasi terkait pemahaman konsep sinyal digital dan pengolahan sinyal komunikasi digital dan kemampuan melakukan simulasi software pengolahan sinyal Komunikasi serta mampu memodelkan dan menganalisis karakteristik sinyal komunikasi untuk transmisi digital.		20%			20%

Evaluasi terkait kemampuan memahami dan melakukan pengukuran antena serta mampu menganalisis parameter-parameter antenna dan karakteristik propagasi gelombang serta dampaknya terhadap sistem telekomunikasi.			20%		20%
Mampu merancang maupun melakukan setting jaringan LAN/WAN, VPN, melakukan rekayasa protokol internet secara praktis menggunakan simulator hardware maupun software, serta mampu mengukur dan melakukan analisis jaringan infrastruktur, kinerja jaringan dan layanan.				20%	20%
EAS (Post-Test) Praktikum	5%	5%	5%	5%	20%
TOTAL	25%	25%	25%	25%	100%

RPS MK Pra Tugas Akhir



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Telekomunikasi

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Pra Tugas Akhir <i>(Pre-Final Project)</i>	EE234799	KP dan TA	T = 2	P = 0	7	
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI	
	Dr.techn. Prasetyono Hari Mukti, ST, MT		Dimas Anton Asfani		Dedet C. Riawan	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-02	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Telekomunikasi, 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.				
	CPL-06	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan				
	CPL-07	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan, menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan kompleks di bidang teknik telekomunikasi				
	CPL-09	Mampu berkomunikasi secara efektif baik dalam bentuk tulisan maupun lisan				
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						

	CP MK 1	Mampu mendefinisikan permasalahan dan merumuskan alternatif solusi pemecahan masalah											
	CP MK 2	Mampu menyusun metode penyelesaian dari permasalahan yang telah didefinisikan											
	CP MK 3	Mampu melakukan kajian secara kritis untuk menghasilkan solusi yang optimum											
	CP MK 4	Mampu mempresentasikan hasil kerja yang diberikan dalam bentuk proposal tugas akhir dan seminar proposal											
Peta CPL – CP MK		CPL 1	CPL 2	CPL 3	CPL 4	CPL 5	CPL 6	CPL 7	CPL 8	CPL 9	CPL 10		
	CP MK 1							√					
	CP MK 2						√						
	CP MK 3		√										
	CP MK 4									√			
Diskripsi Singkat MK													
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	1.												
Pustaka	Utama:												
	[1]												
	Pendukung:												
	[1]												
Media Pembelajaran	Perangkat lunak :						Perangkat keras :						
Team Teaching													
Matakuliah syarat													

TOTAL	20%	20%	40%	20%					100%

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)
	Rangkaian Gelombang Mikro	CPL-2	CPL-x.y CPL-x.y	T.x.y T.x.y	34 jam	3 sks= 136 / 45.3 jam
		CPL-4	CPL-x.y CPL-x.y CPL-x.y	T.x.y T.x.y T.x.y	34 jam	

		CPL-5	CPL-x.y CPL-x.y CPL-x.y	T.x.y T.x.y T.x.y	68 jam	
--	--	-------	-------------------------------	-------------------------	--------	--

RPS MK Tugas Akhir



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Tugas Akhir <i>(Final Project)</i>	EE234899	KP dan TA	T = 9	P = 0	8	
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI	
	Dr.techn. Prasetyono Hari Mukti, ST, MT		Dimas Anton Asfani		Dedet C. Riawan	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-02	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Telekomunikasi, 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.				
	CPL-05	Mampu merancang komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi.				
	CPL-07	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan, menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan kompleks di bidang teknik telekomunikasi				
	CPL-09	Mampu berkomunikasi secara efektif baik dalam bentuk tulisan maupun lisan				
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						

	CP MK 1	Mampu melakukan kajian secara kritis untuk menghasilkan solusi yang optimum											
	CP MK 2	Mampu membuat desain yang sesuai dengan kriteria dan batasan desain											
	CP MK 3	Mampu mempabrikasi/simulasi /implementasi dan memverifikasi perencanaan yang dibuat dengan teknik yang sesuai											
	CP MK 4	Mampu mempresentasikan hasil kerja yang diberikan dalam bentuk laporan tugas akhir dan ujian tugas akhir											
Peta CPL – CP MK		CPL 1	CPL 2	CPL 3	CPL 4	CPL 5	CPL 6	CPL 7	CPL 8	CPL 9	CPL 10		
	CP MK 1		√										
	CP MK 2					√							
	CP MK 3							√					
	CP MK 4									√			
Diskripsi Singkat MK													
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	1.												
Pustaka	Utama:												
	[1]												
	Pendukung:												
	[1]												
Media Pembelajaran	Perangkat lunak :						Perangkat keras :						
Team Teaching													
Matakuliah syarat													

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	Mampu melakukan kajian secara kritis untuk menghasilkan solusi yang optimum	-					25
	Mampu membuat desain yang sesuai dengan kriteria dan batasan desain	-					25
	Mampu membikin/simulasi /implementasi dan memverifikasi perencanaan yang dibuat dengan teknik yang sesuai	-					25
	Mampu mempresentasikan hasil kerja yang diberikan dalam bentuk laporan tugas akhir dan ujian tugas akhir	-					25
Total							100

RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI									
Rencana Evaluasi	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 5	CPMK 6	CPMK 7	CPMK 8	Total Bobot

TOTAL	20%	20%	40%	20%					100%

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)
	Rangkaian Gelombang Mikro	CPL-2	CPL-x.y CPL-x.y	T.x.y T.x.y	34 jam	3 sks= 136 / 45.3 jam

		CPL-4	CPL-x.y CPL-x.y CPL-x.y	T.x.y T.x.y T.x.y	34 jam	
		CPL-5	CPL-x.y CPL-x.y CPL-x.y	T.x.y T.x.y T.x.y	68 jam	



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Telekomunikasi

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Jaringan Komunikasi Nirkabel <i>Wireless Communication Network</i>	EL234405	Jaringan Telekomunikasi	T=3	P=0	V	
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI	
	Dr. Achmad Affandi, DEA		Eko Setijadi		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-05	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi.				
	CPL-06	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan.				
	CPL-07	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan, menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan kompleks di bidang teknik telekomunikasi.				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK					
	CPMK 1	Mampu menjelaskan sistem dan teknologi komunikasi nirkabel.				
	CPMK 2	Mampu menganalisa teknologi dan rekayasa sistem komunikasi nirkabel.				
	CPMK 3	Mampu menyusun perencanaan jaringan komunikasi nirkabel.				
	CPMK 4	Mampu mengevaluasi kinerja sistem dan jaringan komunikasi nirkabel.				

Peta CPL – CP MK		CPL 1	CPL 2	CPL 3	CPL 4	CPL 5	CPL 6	CPL 7	CPL 8	CPL 9
	CP MK 1							√		
	CP MK 2						√			
	CP MK 3					√				
	CP MK 4							√		
Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah Sistem Komunikasi Nirkabel mengenalkan sistem komunikasi nirkabel, model kanal propagasi bergerak, teknik modulasi dan akses jamak, standar teknologi dan arsitektur sistem komunikasi nirkabel. Selanjutnya dikenalkan rancangan jaringan komunikasi nirkabel dan analisis kinerja jaringan komunikasi nirkabel.									
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem komunikasi nirkabel 2. Model dan kapasitas kanal komunikasi nirkabel (bergerak) 3. Teknik modulasi dan akses jamak sistem nirkabel 4. Standard Teknologi dan arsitektur Komunikasi Nirkabel (Seluler) 5. Konsep perencanaan sel dalam komunikasi nirkabel 6. Perencanaan Jaringan komunikasi nirkabel 7. Kinerja Jaringan Komunikasi Nirkabel 									
Pustaka	<p>Utama:</p> <p>[1]. T.S. Rappaport, "Wireless Communications Principles and Practices", 2nd ed., Prentice-Hall, 2002. [2]. Farid Dowla, HANDBOOK OF RF AND WIRELESS TECHNOLOGIES, Elsevier, 2004 [3]. Valery P. Ipatov, Spread Spectrum and CDMA Principles and Applications, John Wiley & Sons, 2005 [4]. L. Hanzo, OFDM and MC-CDMA: A Primer, John Wiley & Sons, 2006 [5]. Farooq Khan, LTE for 4G Mobile Broadband Air Interface Technologies and Performance, Cambridge UP, 2009 [6]. K Daniel Wong, Fundamentals of Wireless Communication Engineering Technologies, John Wiley & Sons, 2012 [7]. Haesik Kim, Design and Optimization for 5G Wireless Communications, John Wiley & Sons, 2020 [8]. Erik Dahlman, 5G NR: THE NEXT GENERATION WIRELESS ACCESS TECHNOLOGY, Elsevier, 2021 [9]., The Mobile Broadband Standard. https://3gpp.org</p> <p>Pendukung:</p> <p>[1]. Daniel M. Dobkin, "RF Engineering for Wireless Networks: Hardware, Antennas, and Propagation", Elsevier Inc., 2005 [2]. D. Tse, P. Viswanath, "Fundamentals of Wireless Communications", Cambridge University Press, 2005. [3]. R. Prasad, A. Milhovska, New Horizons in Mobile and Wireless communications, Artech House, 2009</p>									

	<p>[4]. Yan Zhang, WiMAX Network Planning and Optimization-CRC Press, 2009</p> <p>[5]. Harri Holma, Antti Toskala, HSDPA/HSUPA for UMTS, John Willey & Sons, 2006</p> <p>[6]. K. Sharon Evans, Telecommunications Network Modelling, Planning and Design, The Institution of Engineering and Technology, 2004</p> <p>[7]. Matthew Liotine, Critical Network Planning, Artech House, 2003</p> <p>[8]. Janice Reynolds, Going Wi-Fi: A Practical Guide to Planning and Building an 802.11 Network, CMP, 2003</p>						
Media Pembelajaran	Perangkat lunak :			Perangkat keras :			
	Wifi Analyzer, Matlab, gnet track						
Team Teaching	Achmad Affandi						
Matakuliah syarat	Sistem Komunikasi, Jaringan dan Rekayasa Trafik						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-3	Mampu menjelaskan sistem, kanal dan teknik komunikasi nirkabel.	<ul style="list-style-type: none"> Ketepatan pemahaman parameter sistem pemancar dan penerima: baseband dan frekuensi radio Ketepatan penggunaan satuan dalam link komunikasi nirkabel 	Kuis Online	<p>Diskusi melalui forum pada myITSclassroom dan mengerjakan soal-soal latihan.</p> <p>Belajar mandiri (1x3x60 menit)</p> <p>Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit)</p> <p>Belajar terstruktur (1x3x60 menit)</p> <p>1 x 3 x 170 = 510 menit</p>	Kuliah, diskusi interaktif dan pemberian tugas	<ul style="list-style-type: none"> Perkembangan sistem pe-mancar dan penerima radio /nirkabel Karakteristik dan spesifikasi sistem pemancar - penerima radio (transceiver) Perangkat pemancar dan penerima radio di industri telekomunikasi [U1-P1] 	5

2	Menguasai karakteristik kanal komunikasi nirkabel (bergerak)	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan identifikasi parameter Kanal Komunikasi Nirkabel: pita sempit dan pita lebar • Ketepatan penggunaan model kanal propagasi radio bergerak 	Tugas : Simulasi sistem komunikasi nirkabel pada kanal radio bergerak	Diskusi melalui forum pada myITSclassroom dan mengerjakan soal-soal latihan.	Kuliah, diskusi interaktif dan pemberian tugas	<ul style="list-style-type: none"> • Fading: fast (small scale) – slow (large scale) • Model propagasi kanal radio bergerak • Pemanfaatan model kanal propagasi (bergerak) [U1-P2] 	5
3	Menguasai teknologi komunikasi nirkabel	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami Teknik modulasi dan akses jamak, serta MIMO • Mampu memahami acuan update teknologi dan produk 	Tugas Presentasi Kelompok	Diskusi melalui forum pada myITSclassroom dan mengerjakan soal-soal latihan.	Kuliah, diskusi interaktif dan pemberian tugas	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep Sistem Komunikasi Nirkabel, untuk komponen Baseband dan Frekuensi Radio • Sistem komunikasi pita sempit dan Sistem komunikasi pita lebar, termasuk Spread spectrum, OFDM • Acuan produk teknologi dan spesifikasi teknis sistem nirkabel terkini 	10
4 s/d 7	Mampu menganalisa teknologi dan rekayasa sistem komunikasi nirkabel.	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami konsep komunikasi seluler bergerak • Mampu memahami teknik modulasi dan akses jamak, dan power control • Mampu memahami teknik Diversity 	Tugas analisis	Diskusi melalui forum pada myITSclassroom dan mengerjakan soal-soal latihan.	Kuliah, diskusi interaktif dan pemberian tugas	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep komunikasi seluler bergerak, termasuk handoff dan roaming, frequency reuse dengan C/I, Model ICI dan Kapasitas 	10
				Belajar mandiri (2x3x60 menit)			
				Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit)			
				Belajar terstruktur (2x3x60 menit)			

		(receiver, spatial) serta MIMO		2 x 3 x 170 = 1020		<ul style="list-style-type: none"> • Teknik modulasi dan akses jamak, CDMA, dan power control • Diversity techniques (receiver, spatial) serta MIMO 	
6 s/d 7	Teknologi dan Standard Komunikasi Nirkabel	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mengenali Teknologi Komunikasi Nirkabel • Mampu menganalisis Perkembangan Standard Teknologi Komunikasi Seluler 	Kuis Online Presentasi kelompok	Diskusi melalui forum pada myITSclassroom dan mengerjakan soal-soal latihan.	Kuliah, diskusi interaktif dan pemberian tugas	<ul style="list-style-type: none"> • Teknologi dan Standard Komunikasi Nirkabel • 2G: GSM, IS-95 CDMA • 3G: WCDMA, HSPA HRPD • 4G: LTE, LTE-A, beyond 4G • IEEE 802.11, 802.15, 802.16 	20
8	Evaluasi Tengah Semester	Evaluasi Tengah Semester – merupakan kegiatan evaluasi terhadap pencapaian sub CP MK					
9 s/d 12	Menguasai Perencanaan Jaringan komunikasi nirkabel	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan Perencanaan Jaringan komunikasi nirkabel • Mampu menganalisis Perencanaan Kebutuhan Sistem dan Perangkat 	Tugas Rancangan	Diskusi melalui forum pada myITSclassroom dan mengerjakan soal-soal latihan.	Kuliah, diskusi interaktif dan pemberian tugas	<ul style="list-style-type: none"> • Perencanaan Jaringan komunikasi nirkabel, berdasarkan kebutuhan layanan, capacity, coverage • Acuan produk teknologi dan spesifikasi teknis sistem nirkabel/seluler 	30
				Belajar mandiri (4x3x60 menit) Pembelajaran dalam kelas (4x3x50 menit) Belajar terstruktur (4x3x60 menit) 4 x 3 x 170 = 2040			

						<p>sistem nirkabel terkini</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penyusunan kebutuhan sistem dan perangkat, dan solusi • Solusi industri jaringan komunikasi nirkabel 	
13 s/d 15	Mengevaluasi kinerja jaringan komunikasi nirkabel	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan kinerja jaringan Komunikasi Nirkabel, • pengenalan parameter kinerja, alat ukur dan analyzer • Mampu melakukan pengukuran kinerja jaringan dan menganalisis kinerja 	<p>Kuis Online</p> <p>Tugas pengukuran kinerja</p>	<p>Diskusi melalui forum pada myITSclassroom dan mengerjakan soal-soal latihan.</p>	<p>Kuliah, diskusi interaktif dan pemberian tugas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kinerja Jaringan Komunikasi Nirkabel, pengenalan parameter kinerja, alat ukur dan analyzer. • Pengenalan alat bantu evaluasi kinerja: gnet-track, wireless analyzer • Analisis jaringan dan pengukuran kinerja 	20
16	Evaluasi Akhir Semester merupakan kegiatan evaluasi terhadap ketercapaian sub CP MK, dan CP MK Dan Evaluasi ketercapaian CPL yang dibebankan pada MK						
Total							100

RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI

Rencana Evaluasi	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	Total Bobot
Evaluasi 1	20%				20%
Evaluasi 2		30%			30%
Evaluasi 3			30%		30%
Evaluasi 4				20%	20%
TOTAL	20%	30%	30%	20%	100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Telekomunikasi

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
Desain Kelistrikan Industri	EE234712	LIPIST	T=3 P=0	Pilihan	26 November 2022
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI
	Margo Pujiantara		Margo Pujiantara		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK				
	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 komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi			
	CPL-05	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi			
	CPL-06	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro			
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK				
	CP MK 1	Mampu memahami tujuan desain system kelistrikan industry dan mampu mereview short circuit.			
	CP MK 2	Mampu merencanakan sistem distribusi kelistrikan industri			
	CP MK 3	Mampu memilih peralatan yang disesuaikan dengan kebutuhan dan lingkungan industri			
	CP MK 4	Mampu mendesain dan mengoordinasikan sistem pengaman sistem kelistrikan industri			
	CP MK 5	Mampu memperbaiki power quality akibat beban industri			
CP MK 6	Mampu mereview desain system kelistrikan industry (studi kasus)				

Peta CPL – CP MK		CPL 1	CPL 2	CPL 3	CPL 4	CPL 5	CPL 6	CPL 7	CPL 8	CPL 9	CPL 10	
	CP MK 1			√								
	CP MK 2			√								
	CP MK 3					√						
	CP MK 4					√						
	CP MK 5					√						
	CP MK 6						√					
Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini merupakan mata kuliah pilihan yang ditawarkan kepada mahasiswa Program Studi Sarjana Teknik Sistem Tenaga, Departemen Teknik Elektro ITS. Secara umum, capaian pembelajaran pada topik Desain Sistem Kelistrikan Industri meliputi definisi, Desain dan review Sistem Kelistrikan Industri.											
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penjelasan umum dari tujuan desain kelistrikan industri 2. Review Shor Circuit 3. Merencanakan sistem distribusi kelistrikan industri 4. Pemilihan peralatan yang disesuaikan dengan kebutuhan dan lingkungan industri 5. Desain dan koordinasi sistem pengaman kelistrikan industri 6. Perbaikan power quality akibat beban industri 7. Mereview dan mendesain system kelistrikan industry (studi kasus) 											
Pustaka	Utama:											
		[1]. Irwin Lazar, Electrical System Analysis and Design for Industrial Plants, Mc.Graw-Hill.										
	Pendukung:											
		[2]. Toran Gonen, Electric Power Distribution System Engineering, Mc.Graw-Hill.										
		[3]. Wilson E. Kazibwe, Musoke H. Sendaula, Electrical Power Quality Control Techniques, Van Nostrand Reinhold, 1993										
Media Pembelajaran	Perangkat lunak :						Perangkat keras :					
	ETAP, Power plot											

Team Teaching		Margo Pujiantara					
Matakuliah syarat		Analisa system tenaga					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu memahami jelaskan konsep dasar sistem kelistrikan industri	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar sistem kelistrikan industri	Tugas	Belajar mandiri (1x3x60 menit) Pembelajaran dalam kelas. (1x3x50 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Contoh hasil pekerjaan permasalahan kelistrikan industry dan penyelesaiannya	2.5
2-3	Mampu mereview, menghitung dan memahami gejala permasalahan short circuit	- Ketepatan menjelaskan klasifikasi short circuit. - Ketepatan menghitung besaran arus short circuit. - Ketepatan memodelkan, menyimulasikan dan memaparkan hasil dengan baik. - Ketepatan menjelaskan manfaat dari hasil perhitungan short circuit	Tugas Quiz	Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas (2 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)		- Ragkaian pengganti urutan positif, negative dan nol beserta permasalahannya - Perhitungan dan menyimulasikan dalam software.	20

4-5	Mampu merencanakan sistem distribusi kelistrikan industri	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan untuk mengetahui sistem distribusi yang sudah memenuhi standar parameter pada analisis aliran daya dan sistem pengaman - Ketepatan perancangan system distribusi yang tepat untuk kebutuhan karakteristik plan jenis tertentu - Ketepatan memodelkan, menyimulasikan dan menganalisa sistem kelistrikan di industri. - Ketepatan perhitungan drop tegangan akibat motor start atau short circuit 	Tugas	<p>Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit)</p> <p>Pembelajaran di Kelas (2 x 3 x 50 menit)</p> <p>Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)</p>	Pemilihan system distribusi	10
6-7	Mampu memilih peralatan yang disesuaikan dengan kebutuhan dan lingkungan industri	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan menghitung kapasitas peralatan sesuai dengan kebutuhan. - Ketepatan melakukan simulasi dan menjelaskan hasil untuk penentuan pemilihan kapasitas peralatan 	Tugas Quiz	<p>Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit)</p> <p>Pembelajaran di Kelas (2 x 3 x 50 menit)</p> <p>Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)</p>	Penerapan hasil perhitungan short circuit terhadap spesifikasi peralatan.	10
8	Evaluasi Tengah Semester					
9-10	Mampu mendesain dan mengoordinasikan sistem	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan menentukan parameter peralatan 	Simulasi Perancangan	Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit)	Koordinasi proteksi	20

	pengaman kelistrikan industri	<p>proteksi yang akan diterapkan.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan menentukan nilai parameter kurva, setting arus dan setting waktu yang diperlukan. - Ketepatan dalam menentukan koordinasi antara pengaman utama dan back up. 		<p>Project Based Learning (2 x 3 x 50 menit)</p> <p>Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)</p>		
11-12	Mampu merancang perbaikan power quality akibat beban industri	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan menentukan lokasi penempatan bank kapasitor. - Ketepatan menentukan lokasi penempatan filter harmonisa. - Ketepatan dalam merancang kebutuhan kapasitor atau filter harmonisa yang diperlukan 	Simulasi Perancangan	<p>Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit)</p> <p>Project Based Learning (2 x 3 x 50 menit)</p> <p>Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Power factor - Filter Harmonisa 	15
13-14	Mampu Mereview dan mendesain system kelistrikan industry (studi kasus)	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan menjelaskan kelebihan dan kelemahan dari system plan yang diajukan. - Mampu memnyempurnakan kelemahan system kelistrikan plan yang diajukan 	Praktik Pengukuran	<p>Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit)</p> <p>Project Based Learning (2 x 3 x 50 menit)</p> <p>Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Studi kasus pada plan industri 	22.5
15- 16	Evaluasi Akhir Semester					
Total						100

RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI

Rencana Evaluasi	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 5	CPMK 6	CPMK 7	CPMK 8	Total Bobot
Evaluasi 1	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%					10%
Evaluasi 2		10%	7.5%	2.5%					20%
Evaluasi 3		2.5%		5%	10%	10%	2.5%		30%
Evaluasi 4		5%			10%	5%	20%		40%
TOTAL	2.5%	20%	10%	10%	20%	15%	22.5%		100%



Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
PENGENDALIAN KESTABILAN SISTEM TENAGA LISTRIK	EE234713		T=3	P=0	6	21 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI	
	Prof. Dr. Ir. Imam Robandi, M.T.				Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	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, eksekusi, 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 Elektro, 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.				
	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.				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
CPMK-1	Mahasiswa dapat memahami dasar sistem pengendalian tenaga listrik					
CPMK-2	Mahasiswa dapat memahami dasar kestabilan sistem tenaga listrik					

	CPMK-3	Mahasiswa dapat membuat model simulasi sistem tenaga listrik			
	CPMK-4	Mahasiswa dapat membuat model simulasi pengendali sistem tenaga listrik			
	CPMK-5	Mahasiswa dapat melakukan asesmen terhadap performansi kestabilan sistem tenaga listrik			
	CPMK-6	Mahasiswa dapat membuat model simulasi pengendalian kestabilan frekuensi			
	CPMK-7	Mahasiswa dapat membuat model simulasi pengendalian kestabilan tegangan dan daya listrik			
		Matrik CPL - CPMK			
			CPL-2	CPL-3	CPL-4
	CPMK-1		√		√
	CPMK-2		√	√	
	CPMK-3		√		√
	CPMK-4		√	√	
	CPMK-5			√	√
	CPMK-6			√	√
	CPMK-7		√		√
Deskripsi Singkat MK	MK ini membantu mahasiswa memahami pentingnya dasar-dasar kestabilan sistem tenaga listrik. Secara umum, mahasiswa diajak untuk berdiskusi mengenai pemodelan sistem tenaga listrik beserta pengendalinya. Secara khusus, mahasiswa akan memodelkan pengendalian kestabilan tegangan, frekuensi, dan daya listrik.				
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dasar Sistem Pengendalian Tenaga Listrik 2. Dasar Kestabilan Sistem Tenaga Listrik 3. Pemodelan Sistem Tenaga Listrik 4. Pemodelan Pengendali Sistem Tenaga Listrik 5. Asesmen Performansi Kestabilan Sistem Tenaga Listrik 6. Pengendalian Kestabilan Frekuensi 7. Pengendalian Kestabilan Tegangan dan Daya Listrik 				
Pustaka	Utama :				
		[1] Imam Robandi, Modern Power System Control, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009			
		[2] Prabha Kundur, Power System Stability and Control, McGraw Hill, 2nd edition, 2022			
	Pendukung :				

	[1] Peter W. Sauner & M.A. Pai, Power System Dynamics and Stability, Dept. of Electrical and Computer Engineering, The Univ. of Illinois, 2008 [2] Abdelhay A. Sallam, Om P. Malik, Power System Stability: Modelling, Analysis and Control, IET Power and Energy Series, 2015 [3] Fuad & Anderson, Power System Control and Stability, Wiley-IEEE Press, 2003						
Dosen Pengampu	Prof. Dr. Ir. Imam Robandi, M.T.						
Matakuliah syarat							
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Dasar Sistem Pengendalian Tenaga Listrik	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan konsep	Diskusi kelompok	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Modern Power System Control, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009	5
2	Matriks Ruang Keadaan Sistem Tenaga Listrik	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan konsep	Diskusi kelompok	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Modern Power System Control, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009	5
3	Dasar Kestabilan Sistem Tenaga Listrik	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan konsep	Quiz (Studi Kasus)	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Modern Power System Control, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009	5

4	Pembentukan Matriks Ruang Keadaan (<i>State-Space</i>) Sistem Rangkaian Listrik Sederhana	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan konsep	Diskusi kelompok	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Modern Power System Control, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009	10
5	Pemodelan Sistem <i>Single Machine Infinite Bus</i> (SMIB)	Ketepatan dalam memodelkan dan hasil simulasi	Diskusi kelompok	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Modern Power System Control, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009	5
6	Pemodelan SMIB dalam Bentuk Ruang Keadaan (<i>State-Space</i>)	Ketepatan dalam memodelkan dan hasil simulasi	Diskusi kelompok	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Modern Power System Control, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009	5
7	Pemodelan Kendali Sederhana SMIB	Ketepatan dalam memodelkan dan hasil simulasi	Presentasi hasil simulasi	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Modern Power System Control, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009	5
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						10
9	Pemodelan Kendali Lengkap SMIB	Ketepatan dalam memodelkan dan hasil simulasi	Presentasi hasil simulasi	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Modern Power System Control, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009	5

10	Asesmen Performansi Kestabilan Sistem Tenaga Listrik	Ketepatan dalam memodelkan dan hasil simulasi	Presentasi hasil simulasi	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Modern Power System Control, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009	5
11	Dasar-dasar <i>Power System Stabilizer</i> (PSS)	Ketepatan dalam memahami konsep	Tugas (Studi Kasus)	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Modern Power System Control, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009	10
12	Pengendalian Kestabilan Frekuensi Model Sederhana dengan PSS	Ketepatan dalam memodelkan dan hasil simulasi	Presentasi hasil simulasi	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Modern Power System Control, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009	5
13	Pengendalian Kestabilan Frekuensi Model Lengkap dengan PSS	Ketepatan dalam memodelkan dan hasil simulasi	Presentasi hasil simulasi	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Modern Power System Control, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009	5
14	Pengendalian Kestabilan Tegangan	Ketepatan dalam memodelkan dan hasil simulasi	Presentasi hasil simulasi	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Modern Power System Control, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009	5
15	Pengendalian Kestabilan Daya Listrik	Ketepatan dalam memodelkan	Presentasi hasil simulasi	Kuliah dan diskusi interaktif	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Modern Power System Control,	5

		dan hasil simulasi		3 x 50 menit = 150 menit		Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009		
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						10	
Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi								
Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6	CPMK-7	Total
Evaluasi 1 (Quiz)	2	2	2	3	3	3	5	20
Evaluasi 2 (ETS)	3	3	4	5	5	5	5	30
Evaluasi 3 (Tugas)	2	2	2	3	3	3	5	20
Evaluasi 4 (EAS)	3	3	4	5	5	5	5	30
TOTAL	10	10	12	16	16	16	20	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, keterampilan umum, keterampilan 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. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria 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 & 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.



Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

Kode Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Energi Baru dan Terbarukan	EE234714	Konversi Energi	T=3	P=0	1	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI	
	Feby agung Pamuji		Heri Suryoatmojo		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Elektro, 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.				
	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				
	CPL6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu menjelaskan secara umum kondisi energi global dan energi listrik secara khusus				
	CPMK-2	Mampu menjelaskan prinsip konversi cahaya matahari menjadi listrik menggunakan sel surya				
	CPMK-3	Mampu membuat karakteristik sel surya melalui model rangkaian ekuivalen dan pengukuran				

	CPMK-4	Mampu menjelaskan prinsip konversi energi potensial air menjadi listrik menggunakan turbin air																																
	CPMK-5	Mampu menghitung potensi daya listrik yang dihasilkan oleh sistem pembangkit tenaga air skala kecil																																
	CPMK-6	Mampu merancang sistem stand-alone pembangkit listrik skala kecil berbasis EBT dan menghitung rating komponen penyusun sistem termasuk penyimpan energi																																
	CPMK-7	Mampu menghitung aspek ekonomis dari sistem EBT																																
		<p>Matrik CPL - CPMK</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-2</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td>√</td> <td></td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td></td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-6</td> <td>√</td> <td></td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-7</td> <td>√</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	CPL-2	CPL-3	CPL-6	CPMK-1			√	CPMK-2	√		√	CPMK-3		√	√	CPMK-4		√		CPMK-5		√		CPMK-6	√		√	CPMK-7	√		
CPMK	CPL-2	CPL-3	CPL-6																															
CPMK-1			√																															
CPMK-2	√		√																															
CPMK-3		√	√																															
CPMK-4		√																																
CPMK-5		√																																
CPMK-6	√		√																															
CPMK-7	√																																	
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini memberikan gambaran tentang kondisi energi global dan peran energi baru dan terbarukan (EBT) sebagai sumber energi alternatif selain fossil fuel. Potensi , prinsip konversi dan karakteristik sumber EBT, terutama photovoltaic, tenaga angin, tenaga air dijelaskan melalui pemodelan matematis sederhana. Komponen-komponen penyusun sistem pembangkitan berbasis EBT dikenalkan dalam topologi stand-alone, grid-connected, dan hybrid. Topologi ini dibahas dengan analisis kesetimbangan energi sederhana disertai dengan contoh praktis. Pada mata kuliah ini juga diberikan analisis ekonomi sederhana seperti Simple Payback Period, IRR, dan NPV untuk menghitung investasi sistem pembangkitan berbasis EBT.																																	

Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1) Energi dunia dan peran EBT 2) Spektrum cahaya matahari, semikonduktor sebagai sel surya, jenis dan teknologi sel surya 3) Single diode model untuk sel surya 4) Energi potensial air dan prinsip konversinya 5) Pembangkit listrik tenaga air skala kecil 6) Energi potensial angin dan konversinya 7) Pemodelan turbin angin 8) Sistem pembangkitan skala kecil berbasis EBT dan penyimpan energi listrik 9) Analisis biaya, Simple Payback Period, IRR, dan NPV pembangkitan berbasis EBT 										
Pustaka	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Utama :</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>[1] Gilbert M. Masters , “Renewable and Efficient Electric Power Systems”, 2004 by John Wiley & Sons.</td> </tr> <tr> <td>Pendukung :</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>[2] Thomas Ackermann, “Wind Power in Power Systems”, 2005 John Wiley & Sons</td> </tr> <tr> <td></td> <td>[3] Mukund R. Patel, Wind and Solar Power Systems - Design, Analysis, and Operation”, 2006 by Taylor & Francis Group</td> </tr> </table>	Utama :			[1] Gilbert M. Masters , “Renewable and Efficient Electric Power Systems”, 2004 by John Wiley & Sons.	Pendukung :			[2] Thomas Ackermann, “Wind Power in Power Systems”, 2005 John Wiley & Sons		[3] Mukund R. Patel, Wind and Solar Power Systems - Design, Analysis, and Operation”, 2006 by Taylor & Francis Group
Utama :											
	[1] Gilbert M. Masters , “Renewable and Efficient Electric Power Systems”, 2004 by John Wiley & Sons.										
Pendukung :											
	[2] Thomas Ackermann, “Wind Power in Power Systems”, 2005 John Wiley & Sons										
	[3] Mukund R. Patel, Wind and Solar Power Systems - Design, Analysis, and Operation”, 2006 by Taylor & Francis Group										
Dosen Pengampu	Tim Dosen Laboratorium Konversi Energi Listrik										
Matakuliah syarat	Elektronika Daya										

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mengetahui secara umum kondisi energi global dan energi listrik secara khusus	Mampu mencari informasi tentang energi dunia terkini dan menyusunnya dalam bentuk resume, data angka, dan grafis, Mampu menjelaskan teknologi beberapa pembangkitan berbasis fossil fuel dan EBT	Tugas 1: resume tentang energi dunia terkini	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Energi dunia dan peran EBT	5

2	Memahami prinsip konversi cahaya matahari menjadi listrik menggunakan sel surya	Mampu menjelaskan potensi energi dari karakteristik dan tingkat iradiasi cahaya matahari, Mampu menjelaskan prinsip Equivalent Solar Hour (ESH), Mampu menjelaskan proses terbangkitnya arus listrik dari proses eksitasi foton terhadap bahan semikonduktor	Tugas 2: Membaca Bab tentang teknologi Photovoltaic	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Spektrum cahaya matahari, semikonduktor sebagai sel surya, jenis dan teknologi sel surya	10
---	---	--	---	---	--	--	-----------

3	Memahami karakteristik sel surya melalui pemodelan dan pengukuran	Mampu membuat karakteristik sel surya dari rangkaian ekivalen single diode model, Mampu menjelaskan rating panel surya dari nameplate, Mampu menjelaskan kurva karakteristik panel surya dan konsep MPPT, Mampu membuat karakteristik panel surya dari hasil pengukuran	Tugas 3: Membuat karakteristik panel surya dari model dan pengukuran	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Single diode model: simplest, shunt, series, dan shunt-series	10
---	---	---	--	---	--	---	-----------

4	Memahami prinsip konversi energi potensial air menjadi listrik menggunakan turbin air	Mampu menjelaskan proses konversi energi listrik dari energi potensial air, Mampu menjelaskan bagian dan fungsi dari sistem pembangkit listrik tenaga air skala kecil	Tugas 4: Membaca artikel tentang hal-hal praktis pada PLTMH	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Energi potensial air, dan prinsip konversinya	10
5	Menguasai teknik perhitungan potensi daya listrik yang dihasilkan oleh sistem pembangkit tenaga air skala kecil	Mampu menghitung potensi daya dari debit dan gross head, Mampu menghitung penurunan daya akibat head loss	Quiz: Menghitung potensi daya output dari sebuah PLTMH	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Pembangkit listrik tenaga air skala kecil	5
6-7-9	Memahami karakteristik turbin angin melalui pemodelan matematis	Mampu menerapkan prinsip Betz	Tugas 5: Membuat Power Curve dari	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit)		Betz's limit dan efisiensi rotor,	20

		Limit pada karakteristik turbin angin, Mampu membuat dan menjelaskan Power Curve dari sebuah turbin angin, Mampu menjelaskan prinsip operasi kecepatan kostan dan variabel pada turbin angin	spesifikasi teknis turbin angin	Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar terstruktur (3x3x60 menit)			
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						
10	Menguasai teknik perancangan sistem pembangkit listrik skala kecil berbasis EBT	Mampu mengestimasi kan energi listrik yang dihasilkan oleh sistem PV menggunakan konsep ESH, Mampu	Tugas 6: Mendesain sistem PV stand-alone dari data beban dan data potensi energi surya	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		<ul style="list-style-type: none"> - Stand-alone & grid-connected PVGS, analisis shading - Stand-alone & grid-connected WECS - Baterai berbasis timbal sebagai penyimpan energi 	20

		menentukan konfigurasi dan ukuran sistem PV stand-alone dan grid-connected, Mampu mengestimasi kan energi listrik yang dihasilkan oleh sistem turbin angin menggunakan metode histogram				Sistem pembangkit hibrida	
12-14	Menguasai teknik perhitungan ekonomis sistem EBT	Mampu menghitung biaya investasi sistem pembangkitan berbasis PV grid-connected, Mampu menerapkan	Tugas 7: Mendesain sistem dan analisis ekonomis PV grid-connected dari data beban dan data potensi energi surya	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		Analisis biaya, Balance of System, Simple Payback Period, IRR, dan NPV pembangkitan berbasis EBT	20

		metode Simple Payback Period, IRR dan NPV untuk menilai kelayakan investasi						
15-16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester							

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6	CPMK-7	Total
Tugas1,2,3,4,5,6,7	5%					5%	5%	15%
Kuis								
Evaluasi Tengah Semester		25%	5%					30%
Evaluasi Akhir Semester				40%	15%			55%
TOTAL	5%	30%	5%	40%	20%			100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
FENOMENA TRANSIEN TEGANGAN TINGGI	EE234715	Tegangan Tinggi	T=3	P=0	7 / Pilihan	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Dr. I Gusti Ngurah Satriyadi H., S.T, M.T.		Dr. I Gusti Ngurah Satriyadi H., S.T, M.T.		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	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, eksekusi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	CPL-7	Mampu mengetahui dan mengaplikasikan metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal				
	CPL-9	Mampu berkomunikasi secara efektif baik dalam bentuk tulisan maupun lisan				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu menjelaskan konsep transien tegangan lebih				
	CPMK-2	Mampu menjelaskan fenomena tegangan lebih switching				
	CPMK-3	Mampu menjelaskan tegangan lebih petir				
	CPMK-4	Mampu menjelaskan konsep performansi saluran udara tegangan tinggi terhadap tegangan lebih transien				
CPMK-5	Mampu membuat sistem perlindungan pada manusia, bangunan dan peralatan listrik terhadap petir sederhana					

	CPMK-6	Mampu menjelaskan fenomena transien akibat ketidaklinieran peralatan seperti inrush current dan feroresonansi																																							
		<p>Matrik CPL - CPMK</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-1</th> <th>CPL-6</th> <th>CPL-7</th> <th>CPL-9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td>✓</td> <td></td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>CPMK-6</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					CPMK	CPL-1	CPL-6	CPL-7	CPL-9	CPMK-1		✓			CPMK-2		✓			CPMK-3		✓			CPMK-4			✓	✓	CPMK-5	✓		✓	✓	CPMK-6		✓		
CPMK	CPL-1	CPL-6	CPL-7	CPL-9																																					
CPMK-1		✓																																							
CPMK-2		✓																																							
CPMK-3		✓																																							
CPMK-4			✓	✓																																					
CPMK-5	✓		✓	✓																																					
CPMK-6		✓																																							
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini membahas fenomena transien yang dapat terjadi dalam sistem tenaga listrik khususnya yang berkaitan dengan tegangan tinggi, seperti : switching, petir, dan kejadian transien dengan durasi cepat (kurang dari 1 detik). Pembahasan meliputi gejala timbulnya fenomena, penyebab, dampak terhadap peralatan listrik dan keselamatan manusia hingga metode pencegahan secara umum.																																								
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konsep dasar rangkaian RLC dan pemodelan sistem 2. Konsep dan klasifikasi fenomena transien dalam sistem tenaga listrik 3. Prinsip kerja Circuit Breaker (CB) dan fenomena switching 4. Proses terjadinya fenomena petir dan sistem proteksi terhadap petir 5. Shielding failure dan back flashover 6. Travelling wave 7. Proteksi peralatan tegangan tinggi dan gardu induk 8. Prinsip kerja surge arrester 9. Fenomena inrush current, ferroresonance. 10. Simulasi transien dengan software EMTP/ATPDraw 																																								
Pustaka	Utama :																																								
	<ol style="list-style-type: none"> 1. JC. Das, "Transients in Electrical Systems: Analysis, Recognition, and Mitigation", McGraw-Hill, 2010 2. Ametani, Akihiro, et.al, "Power System Transients: Theory and Applications", CRC Press, 2017 																																								

		3. Eiichi Haginomori, "Power System Transient Analysis: Theory and Practice using Simulation Programs (ATP-EMTP)", Wiley, 2016					
		Pendukung :					
		1. DEHN+SOHNE, "Lightning Protection Guide", DEHN, 2014					
		2. Martinez-Velasco, Juan, "Transient Analysis of Power Systems: Solution Techniques, Tools, and Applications", IEEE Press, 2015					
Dosen Pengampu		Dr. I Gusti Ngurah Satriyadi Hernanda, S.T., M.T.					
Matakuliah Syarat		Teknik Tegangan Tinggi					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu menjelaskan konsep dasar rangkaian RLC dan pemodelan sistem	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar rangkaian RLC dan pemodelan sistem	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Bab 1-2 Pustaka Utama 1	5%
2	Mampu menjelaskan konsep dan klasifikasi fenomena transien dalam sistem tenaga listrik	- Ketepatan menjelaskan konsep dan klasifikasi fenomena transien dalam sistem tenaga listrik	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Bab 3-4 Pustaka Utama 1	5%

3-4	Mampu menjelaskan prinsip kerja Circuit Breaker (CB) dan fenomena switching	- Ketepatan menjelaskan prinsip kerja Circuit Breaker (CB) dan fenomena switching	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	Bab 7-8 Pustaka Utama 1	20%
5-7	Mampu menjelaskan proses terjadinya fenomena petir dan sistem proteksi terhadap petir	- Ketepatan menjelaskan proses terjadinya fenomena petir dan sistem proteksi terhadap petir	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit) Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar terstruktur (3x3x60 menit)	Bab 5 Pustaka Utama 1	20%
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester					
9	Mampu menjelaskan mampu menjelaskan Shielding failure dan back flashover	- Ketepatan menjelaskan Shielding failure dan back flashover	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit) Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar terstruktur (3x3x60 menit)	Bab 2 Pustaka Utama 2	5%
10	Mampu menjelaskan konsep Travelling wave	- Ketepatan menjelaskan penyelesaian PD Parsial	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit) Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar terstruktur (3x3x60 menit)	Bab 1 Pustaka Utama 2	5%
11	Mampu menjelaskan Proteksi peralatan tegangan tinggi dan gardu induk	- Ketepatan menjelaskan proteksi peralatan tegangan tinggi dan gardu induk		Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur	Bab 17, 22 Pustaka Utama 1	5%

				(1x3x60 menit)		
12	Mampu menjelaskan Fenomena inrush current, ferroresonance	- Ketepatan menjelaskan fenomena inrush current, ferroresonance	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Pustaka Utama 3	5%
13-15	Mampu merancang sistem perlindungan terhadap petir	- Ketepatan perancangan sistem perlindungan petir	Proyek berdasarkan kasus	Presentasi (2x3x60 menit)	Pustaka Pendukung 1	30%
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester					

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6	Total
Tugas	2%	2%	2%	2%		2%	10%
Proyek					30%		30%
Evaluasi Tengah Semester	10%	10%	10%				30%
Evaluasi Akhir Semester				20%		10%	30%
TOTAL	12%	12%	12%	22%	30%	12%	100%



Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

Kode Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Instalasi Tenaga Listrik	EE234716		T=2	P=1	7	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS	Koordinator RMK			Ketua PRODI	
	Ir. Sjamsjul Anam, M.T.	Dr.Ir.Margo Pujiantara, M.T.			Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	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					
CPL-5	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi					
CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro					
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						
CPMK-1	Mampu menjelaskan konsep dasar Peraturan dan Standart yang berlaku sebagai acuan perencanaan Instalasi Tenaga Listrik					
CPMK-2	Mampu mengidentifikasi bentuk-bentuk plan sebagai dasar perencanaan distribusi dan instalasi tenaga listrik					
CPMK-3	Mampu menghitung kebutuhan instalasi listrik					
CPMK-4	Mampu mendesain instalasi tenaga listrik.					
CPMK-5	Mampu mengembangkan instalasi dengan mempertimbangkan green, dan smart technology					

	Matrik CPL - CPMK			
	CPMK	CPL-1	CPL-5	CPL-6
	CPMK-1	✓	✓	
	CPMK-2	✓	✓	
	CPMK-3		✓	✓
	CPMK-4		✓	✓
	CPMK-5		✓	✓
Deskripsi Singkat MK	Tuliskan relevansi & cakupan materi/bahan kajian sesuai dengan matakuliah ini dan sesuai dengan Sub-CPMK			
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> ● PUIL 2011 dan standar Instalasi ● Peraturan Pemerintah dan Daerah berkaitan dengan Instalasi Tenaga Listrik ● Implementasi Instalasi Tenaga Listrik diberbagai plant (Simple Building, High Risk Building, Industri, Pelabuhan, dll) ● Spesifikasi peralatan listrik (Kubikal, Transformator, Genset, ATS, AMF, UPS, Kabel, breaker, SPD, ELCB, Kontaktor, Capacitor dll) ● Arsitektural sistem jaringan dan topologi jaringan MV dan LV. ● Kalkulasi drop tegangan, short circuit, power faktor, estimasi real beban, difersity faktor, utilization faktor, simultan faktor, pencahayaan ● Desain instalasi, gambar instalasi, gambar skematik, gambar SLD, gambar detail. ● Dokumen BoQ, Rencana Anggaran Biaya, Rencana Kerja dan Syarat-syarat ● Konsep Green dan Smart Building Teknologi 			
Pustaka	Utama : [1].Ir. E. Setiawan,Instalasi Tenaga Listrik arus Kuat, I, II, III. [2].Irwin Lazar, Electrical System Analysis and Design for Industrial Plants, Mc.Graw-Hill. [3]. Trevor Linsley, Advanced Electrical Installation Work, Elsevier.			

	Pendukung :						
	[1]. Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 [2]. Schneider Electric, "Electrical Installation Guide", According to IEC International Standards						
Dosen Pengampu	Sjamsjul Anam Margo Pujiantara Dimas Fajar Uman						
Matakuliah syarat	Analisa Sistem Tenaga						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu menjelaskan konsep persyaratan dan Standard instalasi listrik.	Ketepatan menjelaskan dasar persyaratan dan standard instalasi listrik	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Pustaka utama 1 Pendukung 1	5 %
2	Mampu menjelaskan Peraturan Pemerintah dan Daerah berkaitan dengan Instalasi Tenaga Listrik	Ketepatan menjelaskan dasar peraturan terkait.	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Pustaka utama 1,2 Pendukung 1	5 %
3	Mampu memahami berbagai jenis-jenis beban dan suplai	Ketepatan menganalisa kebutuhan beban	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri		Pustaka utama 2	10 %

	sistem tenaga listrik dan alternatif suplai diberbagai plan (building, industri, pelabuhan, dll)	dan suplai diberbagai plan		(1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		
4-5	Mampu memahami spesifikasi Peralatan listrik	Ketepatan menjelaskan prinsip kerja dan fungsi masing-masing peralatan instalasi	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Pustaka utama 1 Pendukung 1	10 %
6-7	Mampu memahami arsitektural sistem jaringan dan topologi jaringan MV dan LV.	Ketepatan menjelaskan arsitektural dan topologi jaringan LV,	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Pustaka utama 1, 2 Pendukung 2	15 %
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester					
9-10	Mampu menghitung prinsip-prinsip dasar instalasi listrik	Ketepatan menghitung kebutuhan dasar instalasi listrik seperti drop tegangan, load flow, estimasi beban, power faktor dll	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Pustaka utama 1, 2 Pendukung 2	15 %
11-12	Mampu merencanakan instalasi listrik, menggambar instalasi,	Ketepatan merencanakan instalasi, layout	Tugas Proyek	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri	Pustaka utama 3 Pendukung 2	20 %

	skematik, SLD, dan gambar detail	peralatan, wiring diagram listrik.		(1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		
13-14	Dokumen pelengkap lainnya (Bill of Quantity, Rencana Kerja dan Syarat-syarat)	Ketepatan menyusun RAB, analisa Biaya dan RKS.	Tugas Proyek	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Pustaka utama 3 Pendukung 2	10 %
15	Konsep Green Teknologi dan Smart Building	Ketepatan menjelaskan aspek green teknologi dan smart Building	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Pustaka utama 3 Pendukung 2	10 %
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester					

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	
Tugas	3 %	3 %	4 %			
Evaluasi Tengah Semester	7 %	7 %	6 %			
Proyek			10 %	20 %		
Evaluasi Akhir Semester			10 %	10 %	10 %	
TOTAL	10 %	10 %	30 %	30 %	10 %	1



Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

Kode Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
KECERDASAN ARTIFISIAL DALAM SISTEM TENAGA LISTRIK MODERN	EE234717		T=3	P=0	6	21 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RM		Ka PRODI	
	Prof. Dr. Ir. Imam Robandi, M.T.				Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	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, eksekusi, 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 Elektro, 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.				
	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.				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
CPMK-1	Mahasiswa dapat memahami dasar sistem pengendalian artifisial pada sistem tenaga listrik					
CPMK-2	Mahasiswa dapat membuat simulasi pengendali logika samar (<i>Fuzzy Logic Controller, FLC</i>) pada sistem tenaga listrik					

	CPMK-3	Mahasiswa dapat mengimplementasikan <i>Particle Swarm Optimization</i> (PSO) pada sistem tenaga listrik			
	CPMK-4	Mahasiswa dapat mengimplementasikan Algoritme Genetika pada sistem tenaga listrik			
	CPMK-5	Mahasiswa dapat memahami pengendalian hibrida menggunakan kecerdasan artifisial			
	CPMK-6	Mahasiswa dapat menyelesaikan kasus-kasus sederhana dalam pengendalian sistem tenaga listrik			
	CPMK-7	Mahasiswa dapat menyelesaikan kasus-kasus strategis dalam pengendalian sistem tenaga listrik			
		Matrik CPL - CPMK			
		CPMK	CPL-2	CPL-3	CPL-4
		CPMK-1	v		v
		CPMK-2	v	v	
		CPMK-3	v		v
		CPMK-4	v	v	
		CPMK-5		v	v
		CPMK-6		v	v
		CPMK-7	v		v
Deskripsi Singkat MK	MK ini membuka wawasan memahasiswa mengenai pentingnya peran kecerdasan artifisial pada sistem tenaga listrik modern. Mahasiswa diharapkan memahami dasar, inspirasi, perkembangan, hingga aplikasi kecerdasan artifisial pada kasus-kasus sederhana hingga strategis.				
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dasar Sistem Pengendalian Artifisial pada Sistem Tenaga Listrik 2. Pengendali Logika Samar (<i>Fuzzy Logic Controller</i>, FLC) pada Sistem Tenaga Listrik 3. Penggunaan <i>Particle Swarm Optimization</i> (PSO) pada Sistem Tenaga Listrik 4. Penggunaan Algoritme Genetika pada Sistem Tenaga Listrik 5. Pengenalan Pengendalian Hibrida menggunakan Kecerdasann Artifisial 6. Kasus-kasus Sederhana dalam Pengendalian Sistem Tenaga Listrik 7. Kasus-kasus Strategis dalam Pengendalian Sistem Tenaga Listrik 				
Pustaka	Utama :				
		[1] Imam Robandi, Artificial Intelligence, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2019			
	Pendukung :				
		[1] Stuart Russel & Peter Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach 4 th , Pearson Publisher; 2020			
		[2] Tom Taulli, Artificial Intelligence Basics: A Non Technical Introduction, 1 st ed., Apress Publisher, 2019			

	[3] Seyedali Mirjalili, <i>Evolutionary Algorithms and Neural Networks Theory and Applications</i> , Brisbane Springer, 2019 [4] Pandian Vasant, <i>Intelligent Computing & Optimization</i> , Springer, 2018 [5] Seyedali Mirjalili, <i>Nature-Inspired Optimizers Theories, Literature Reviews and Applications</i> , Springer, 2020 [6] Andries P. Engelbrecht, <i>Computational Intelligence</i> , Wiley, 2007 [7] James M. Keller, et al., <i>Fundamental of Computational Intelligence</i> , IEEE Press, 2016						
Dosen Pengampu	Prof. Dr. Ir. Imam Robandi, M.T.						
Matakuliah syarat							
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Dasar dan Inspirasi Kecerdasan Artifisial	Ketepatan dalam memahami konsep	Diskusi kelompok	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, <i>Artificial Intelligence</i> , Penerbit Andi, Yogyakarta, 2019	5
2	Dasar Sistem Pengendalian Artifisial pada Sistem Tenaga Listrik	Ketepatan dalam memahami konsep	Diskusi kelompok	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, <i>Artificial Intelligence</i> , Penerbit Andi, Yogyakarta, 2019	5
3	Dasar Pengendali Logika Samar (<i>Fuzzy Logic Controller, FLC</i>)	Ketepatan dalam memahami konsep dan membuat simulasi	Quiz (Studi Kasus)	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, <i>Artificial Intelligence</i> , Penerbit Andi, Yogyakarta, 2019	5

4	Penerapan FLC pada Sistem Tenaga Listrik	Ketepatan dalam memahami konsep dan membuat simulasi	Diskusi kelompok	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Artificial Intelligence, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2019	10
5	<i>Particle Swarm Optimization</i> (PSO) dan Algoritme Genetika pada Kasus Optimisasi Sederhana	Ketepatan dalam memahami konsep dan membuat simulasi	Diskusi kelompok	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Artificial Intelligence, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2019	5
6	Penerapan PSO pada Kasus Sistem Tenaga Listrik	Ketepatan dalam memahami konsep dan membuat simulasi	Diskusi kelompok	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Artificial Intelligence, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2019	5
7	Penerapan Algoritme Genetika pada Kasus Sistem Tenaga Listrik	Ketepatan dalam memahami konsep dan membuat simulasi	Presentasi hasil simulasi	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Artificial Intelligence, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2019	5
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						10
9	Pengenalan Pengendalian Hibrida menggunakan Kecerdasann Artifisial	Ketepatan dalam memahami konsep dan	Presentasi hasil simulasi	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Artificial Intelligence, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2019	5

		membuat simulasi					
10	Aplikasi Pengendalian Hibrida menggunakan Kecerdasann Artifisial	Ketepatan dalam memahami konsep dan membuat simulasi	Presentasi hasil simulasi	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Artificial Intelligence, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2019	5
11	Kasus Pengendalian Optimal pada Sistem Tenaga Listrik menggunakan Kecerdasan Artifisial	Ketepatan dalam memahami konsep dan membuat simulasi	Tugas (Studi Kasus)	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Artificial Intelligence, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2019	10
12	Kasus Penjadwalan Sistem Pembangkit pada Sistem Tenaga Listrik menggunakan Kecerdasan Artifisial	Ketepatan dalam memahami konsep dan membuat simulasi	Presentasi hasil simulasi	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Artificial Intelligence, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2019	5
13	Kasus <i>Forecasting</i> Beban pada Sistem Tenaga Listrik menggunakan Kecerdasan Artifisial	Ketepatan dalam memahami konsep dan membuat simulasi	Presentasi hasil simulasi	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Artificial Intelligence, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2019	5
14	Kasus Rekonfigurasi Sistem Distribusi pada Sistem Tenaga Listrik	Ketepatan dalam memahami konsep dan	Presentasi hasil simulasi	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Artificial Intelligence, Penerbit	5

	menggunakan Kecerdasan Artifisial	membuat simulasi				Andi, Yogyakarta, 2019	
15	<i>Optimal Sizing</i> pada Sistem Tenaga Listrik menggunakan Kecerdasan Artifisial	Ketepatan dalam memahami konsep dan membuat simulasi	Presentasi hasil simulasi	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Artificial Intelligence, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2019	5
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						10

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6	CPMK-7	Total
Evaluasi 1 (Quiz)	2	2	2	3	3	3	5	20
Evaluasi 2 (ETS)	3	3	4	5	5	5	5	30
Evaluasi 3 (Tugas)	2	2	2	3	3	3	5	20
Evaluasi 4 (EAS)	3	3	4	5	5	5	5	30
TOTAL	10	10	12	16	16	16	20	100



Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

Kode Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
Kualitas Daya Listrik	EE 234720		T=2 P=1	7	18 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI
	Dr. Ir. Ni Ketut Aryani, M.T.		Dr. Rony Seto Wibowo, ST.,MT.		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK				
	CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Elektro, 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.			
	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			
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro			
	CPL-7	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal			
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)				
	CPMK-1	Mahasiswa memahami konsep fenomena kualitas daya listrik.			
CPMK-2	Mahasiswa mampu memodelkan dan mensimulasikan aliran daya sistem distribusi				

	CPMK-3	Mahasiswa mampu menggunakan software untuk melakukan simulasi fenomena gangguan kualitas daya pada sistem distribusi				
	CPMK-4	Mahasiswa mampu merancang dan mensimulasikan komponen menggunakan software untuk mitigasi gangguan kualitas daya.				
		Matrik CPL - CPMK				
		CPMK	CPL-2	CPL-3	CPL-6	CPL-7
		CPMK-1	√			
		CPMK-2		√		
		CPMK-3				√
		CPMK-4			√	
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini membahas tentang fenomena dan simulasi kualitas daya listrik pada sistem distribusi tenaga listrik, dengan bahasan meliputi: Istilah dan Definisi Kualitas Daya Listrik, Standard, Distorsi Tegangan, Kompensasi Daya Reaktif, Ketakseimbangan, Harmonisa dan Dampak Distributed Generation terhadap Kualitas Daya.					
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengertian fenomena kualitas daya listrik, permasalahan akibat penurunan kualitas daya 2. Istilah dan definisi dalam kualitas daya. 3. Standar kualitas daya 4. Distorsi tegangan. 5. Daya reaktif dan kompensasi daya reaktif 6. Ketakseimbangan tegangan 					

	7. Harmonisa 8. Dampak DG terhadap kualitas daya
Pustaka	Utama :
	[1] "Electrical Power Systems Quality", McGraw Hill, 1996, Roger C. Dugan, Mark F. McGranagan, H. Wayne Beaty,
	Pendukung :
	[2] "Power Quality in Electrical Systems", Alexander Kusko, Sc.D., P.E. Marc T. Thompson, Ph.D.
	[3] "Power Quality Primer", McGraw-Hill, 1996, Barry W. Kennedy [4] "Electric Power Quality" Surajit Chattopadhyay, Madhuchhanda Mitra, Samarjit Sengupta [5] "Power Quality in Power System and Electrical Machines", Mohammad A.S. Masoum, Ewald F. Fuchs.
Dosen Pengampu	Prof. Ir. Ontoseno Penagsang, Ph.D., Ni Ketut Aryani
Matakuliah syarat	Analisa Sistem Tenaga

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa memahami konsep fenomena kualitas daya listrik.	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan konsep	Tanya-jawab	Belajar Mandiri (1 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas (1 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (1 x 3 x 50 menit)		PENGERTIAN FENOMENA DAN KUALITAS DAYA LISTRIK. Permasalahan akibat penurunan kualitas daya [Ref 1: bab 1],	5%
2		Ketepatan dalam	Tanya-Jawab	Belajar Mandiri (1 x 3 x 50 menit)		ISTILAH DAN DEFINISI KUALITAS DAYA LISTRIK : Transients, Short	10%

		menjelaskan teori dan konsep		Pembelajaran di Kelas (1 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (1 x 3 x 50 menit)		Duration Variations, Long Duration Variations, Voltage Imbalance, Waveform Distortions, Voltage Fluctuations. Ref [1: bab 2]	
3		Ketepatan dalam menjelaskan teori dan konsep	Tanya-jawab	Belajar Mandiri (1 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas (1 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (1 x 3 x 50 menit)		STANDAR yang digunakan pada kualitas daya : IEEE, ANSI, IEC, SPLN [Ref 3: bab 3]	10%
4-5	Mahasiswa mampu memodelkan dan mensimulasikan aliran daya sistem distribusi.	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan simulasi	Tanya-Jawab dan simulasi	Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas (2 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (2 x 3 x 50 menit)		KUALITAS TEGANGAN : Pengertian Gangguan Tegangan, Transients, Short Duration Variations, Long Duration Variations, Voltage Fluctuation (Flicker). [Ref 1: bab 2; bab 3]	10%
5-7	Mahasiswa mampu menggunakan software untuk melakukan	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan simulasi	Tanya-jawab dan presentasi hasil simulasi.	Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas (2 x 3 x 50 menit)		ALIRAN DAYA DAN RUGI-RUGI DAYA : Aliran Daya Reaktif, Peralatan/Beban yg Menyerap Daya Reaktif, Rug-rugi Akibat Aliran Daya Reaktif, Kompensasi Daya	15%

	simulasi fenomena gangguan kualitas daya pada sistem distribusi			Belajar Terstruktur (1 x 3 x 50 menit) Base Case (Merencanakan pemasangan capasitor PF improvement dan mensimulasikan)		Reaktif, Lokasi Kapasitor, Efek Samping Kompensasi Daya Reaktif. [Ref 5: bab 5]	
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						
9-10	Mahasiswa mampu menggunakan software untuk melakukan simulasi fenomena kualitas daya pada sistem distribusi	Ketepatan dalam menjelaskan teori	Tugas simulasi ketidakseimbangan	Belajar Mandiri (1 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas (1 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (1 x 3 x 50 menit)		KETAKSEIMBANGAN : Pengertian Ketakseimbangan, Penyebab Terjadinya Ketakseimbangan, Komponen Simetri, Indikator Ketakseimbangan, Dampak Ketakseimbangan terhadap Peralatan Listrik, Rekomendasi Praktis untuk Membatasi Ketakseimbangan, Memperbaiki Keseimbangan Jaringan Supply. [Ref 4: bab 8; bab 9]	10%
11-13	Mahasiswa mampu merancang dan	Ketepatan dalam menjelaskan	Tugas simulasi harmonisa .	Belajar Mandiri (1 x 3 x 50 menit)		HARMONISA : Pengertian Harmonisa, Permasalahan Akibat Harmonisa, Bagaimana Mereduksi Harmonisa,	20%

	mensimulasikan komponen menggunakan software untuk mitigasi gangguan kualitas daya.	n teori dan simulasi		Pembelajaran di Kelas (1 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (1 x 3 x 50 menit)		Bagaimana Mendeteksi Harmonisa, Harmonisa Tegangan dan Arus pada Sistem Supply, Faktor Distorsi Harmonisa Tegangan dan Arus, Sumber Arus Harmonisa, System Respons Characteristic, Efek dari Harmonisa, Kapasitor dan Harmonisa, Reduksi Arus Harmonisa, Standard Harmonisa. [Ref 1: bab 5; bab 6]	
14		Ketepatan dalam menjelaskan teori dan konsep	Tugas mendisain filter untuk	(1 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas (1 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (1 x 3 x 50 menit) Base Case (Merencanakan peralatan dan mensimulasikan mitigasi gangguan kualitas daya)		DAMPAK DG TERHADAP KUALITAS DAYA: Teknologi DG, Keuntungan dan kerugian pemanfaatan DG, dampakDG pada permasalahan kualitas Daya. [Ref 1: bab 9]	20%
15-16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						20%

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Evaluasi 1 (Quiz)	10%	10%			20%
Evaluasi 2 (ETS)		10%	10%		20%
Evaluasi 3 (Tugas)			10%	10%	20%
Evaluasi 4 (EAS)	10%	10%	10%	10%	40%
TOTAL	20%	30%	30%	20%	100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Telekomunikasi

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Manajemen Proyek Dan Keselamatan Kerja	EE234719	LIPIST	T= 3	P=0	Pilihan	26 November 2022
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI	
	Dr.Ir.Margo Pujiantara, M.T.		Dr.Ir.Margo Pujiantara, M.T.		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-01	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, eksekusi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal				
	CPL-05	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi				
	CPL-07	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) - Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK					
	CP MK 1	Mampu memahami dan menjelaskan pengertian proyek dan manajemen proyek				
	CP MK 2	Mampu menyusun metode dan tata cara pembuatan RKS, BQ, dan proposal penawaran sebuah proyek				
	CP MK 3	Mampu menentukan langkah-langkah proses tender mulai dari pemasukan penawaran, anwijzing, penentuan pemenang				
	CP MK 4	Mampu menyusun prosentase kemajuan proyek dan pembuatan kurva S				
	CP MK 5	Mampu menjelaskan standar keselamatan kerja pada area-area bertegangan listrik				

	CP MK 6	Mampu menjelaskan tata cara penyelamatan diri, peralatan-peralatan yang dipergunakan saat bekerja pada daerah bertegangan, pertolongan pertama pada kecelakaan kerja									
	CP MK 7	Mampu menyusun prosedur urutan pekerjaan yang dilakukan dan mengerti potensi bahaya dan antisipasinya pada tiap urutan pekerjaan									
Peta CPL - CP MK		CPL 1	CPL 2	CPL 3	CPL 4	CPL 5	CPL 6	CPL 7	CPL 8	CPL 9	CPL 10
	CP MK 1	√									
	CP MK 2					√					
	CP MK 3					√					
	CP MK 4					√					
	CP MK 5							√			
	CP MK 6							√			
	CP MK 7							√			
Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini merupakan mata kuliah pilihan yang ditawarkan kepada mahasiswa Program Studi Sarjana Teknik Sistem Tenaga, Departemen Teknik Elektro ITS. Secara umum, capaian pembelajaran pada topik Pengaman Tenaga Listrik meliputi pendefinisian proyek, manajemen proyek, pembelajaran masalah tender proyek, keselamatan kerja dan persyaratan prosedur JSA.										
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Overview dan dasar-dasar pengertian proyek dan manajemen proyek 2. Metode-metode dan tata cara pembuatan RKS, BQ, dan proposal penawaran sebuah proyek 3. Langkah-langkah proses tender mulai dari pemasukan penawaran, anwijzing, penentuan pemenang 4. Perhitungan prosentase kemajuan proyek dan pembuatan kurva S 5. Standar keselamatan kerja pada area-area bertegangan listrik 6. Tata cara penyelamatan diri, peralatan-peralatan yang dipergunakan saat bekerja pada daerah bertegangan, pertolongan pertama pada kecelakaan kerja 7. Menyusun prosedur urutan pekerjaan yang dilakukan dan mengerti potensi bahaya dan antisipasinya pada tiap urutan pekerjaan 										
Pustaka	Utama:										
		[1] John M Nicholas, Herman Steyn, Project Management for Engineering, bussines and Technology, Routledge Press, 2012									
	Pendukung:										
		[1] Adedeji B Badiru, Step Project Management, CRC Press, 2009									

[2] Jhon Cadick, Mary C, Dennis K, Electrical Safety Handbook, Third Edition, Mc GRAW-HILL, 2006

Media Pembelajaran		Perangkat lunak :		Perangkat keras :			
Team Teaching		Margo Pujiantara					
Matakuliah syarat							
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu memahami dan menjelaskan pengertian proyek dan manajemen proyek	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan menjelaskan konsep dasar proyek - Ketepatan menjelaskan konsep dasar manajemen proyek 	Tugas Quiz	Belajar mandiri (1 x 3 x 60 menit) Pembelajaran dalam kelas. (1 x 3 x 50 menit) Belajar terstruktur (1 x 3 x 60 menit)		Overview dan dasar-dasar pengertian proyek dan manajemen proyek	10
2-3	Mampu menyusun metode dan tata cara pembuatan RKS, BQ, dan proposal penawaran sebuah proyek	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan menyusun proposal penawaran pekerjaan proyek - Ketepatan membuat dan menyusun RKS - Ketepatan membuat dan menyusun Bill of Quantity 	Tugas Quiz	Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas (2 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)		Metode-metode dan tata cara pembuatan RKS, BQ, dan proposal penawaran sebuah proyek	10
4-5	Mampu menentukan langkah-langkah proses tender mulai dari	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan menjelaskan langkah-langkah proses tender mulai dari 	Tugas Quiz	Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit)		Langkah-langkah proses tender mulai dari pemasukan	10

	pemasukan penawaran, anwijzing, penentuan pemenang	pemasukan penawaran, anwijzing, penentuan pemenang - Ketepatan menjelaskan proses anwijzing - Ketepatan menilai penawaran sampai menentukan pemenang proyek		Pembelajaran di Kelas (2 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)	penawaran, anwijzing, penentuan pemenang	
6-7	Mampu menyusun prosentase kemajuan proyek dan pembuatan kurva S	- Ketepatan menghitung prosentasi kemajuan proyek. - Ketepatan menyusun kurva S berdasarkan prosentase kemajuan proyek. - Ketepatan mengevaluasi kemajuan proyek berdasarkan kurva S	Tugas Quiz	Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas (2 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)	Perhitungan prosentase kemajuan proyek dan pembuatan kurva S	20
8	Evaluasi Tengah Semester					
9-10	Mampu menjelaskan standar keselamatan kerja pada area-area bertegangan listrik	- Ketepatan menjelaskan potensi bahaya pada area kerja bertegangan listrik. - Ketepatan menentukan standar keselamatan yang diperlukan untuk proyek	Tugas Quiz	Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas (2 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)	Standar keselamatan kerja pada area-area bertegangan listrik	10
11-12	Mampu menjelaskan tata cara penyelamatan diri, peralatan-peralatan yang dipergunakan saat bekerja	- Ketepatan menjelaskan tata cara penyelamatan diri dari bahaya pekerjaan	Tugas Quiz	Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas	Tata cara penyelamatan diri, peralatan-peralatan yang dipergunakan saat bekerja pada	20

	pada daerah bertegangan, pertolongan pertama pada kecelakaan kerja	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan menentukan SPD (self protective device) untuk area pekerjaan bertegangan. - Ketepatan menentukan tindakan penyelamatan pada kecelakaan kerja. 		(2 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)	daerah bertegangan, pertolongan pertama pada kecelakaan kerja	
13-14	Mampu menyusun prosedur urutan pekerjaan yang dilakukan dan mengerti potensi bahaya dan antisipasinya pada tiap urutan pekerjaan	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan menyusun JSA (Job Safety Analysis) 	Tugas Quiz	Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas (2 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)	Menyusun prosedur urutan pekerjaan yang dilakukan dan mengerti potensi bahaya dan antisipasinya pada tiap urutan pekerjaan	20
15-16	Evaluasi Akhir Semester					
Total						100

RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI

Rencana Evaluasi	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 5	CPMK 6	CPMK 7	CPMK 8	Total Bobot
Evaluasi 1		5%	5%	5%	5%	5%	5%		30%
Evaluasi 2	5%			5%		5%	5%		20%
Evaluasi 3	5%	5%	5%	5%					20%
Evaluasi 4				5%	5%	10%	10%		30%
TOTAL	10%	10%	10%	20%	10%	20%	20%		100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Pengoperasian Sistem Tenaga Listrik	EE234720	Simulasi Sistem Tenaga Listrik	T=3	P=0	7 / Pilihan	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Dr.Eng. Rony Seto Wibowo, S.T, M.T.		Dr.Eng. Rony Seto Wibowo, S.T, M.T.		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	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				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu menjelaskan konsep Sistem Tenaga Listrik Skala Besar				
	CPMK-2	Mampu membuat kurva biaya pembangkitan				
	CPMK-3	Mampu menghitung pembebanan pembangkit (economic dispatch)				
	CPMK-4	Mampu menghitung penjadwalan pembangkit (unit commitment)				
	Matrik CPL - CPMK					
	CPMK	CPL-3	CPL-6			
	CPMK-1	✓				
	CPMK-2	✓				

		CPMK-3		✓	
		CPMK-4		✓	
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah operasi optimum sistem tenaga listrik merupakan mata kuliah yang membahas pembebanan (economic dispatch) dan penjadualan pembangkit (unit commitment) dalam sistem terinterkoneksi. Selain itu, integrasi pembangkit berbasis energi terbarukan juga dikenalkan dalam mata kuliah ini. Beberapa metode optimasi seperti quadratic programming dan mixed integer linier programming digunakan untuk proses optimasi dengan menggunakan software matlab.				
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	Pengenalan operasi sistem tenaga listrik. Overview Sistem interkoneksi Jawa Bali. Kurva heat rate, harga bahan bakar, kandungan kalori dalam bahan bakar, kurva karakteristik wind power Economic dispatch tanpa mempertimbangkan rugi-rugi saluran transmisi menggunakan persamaan Lagrange Economic dispatch dengan metode iterasi lambda Economic dispatch dengan metode base point dan participation factor. Economic dispatch mempertimbangkan rugi-rugi saluran transmisi Dynamic economic dispatch menggunakan metode quadratic programming Economic dispatch menggunakan metode metaheuristic. Unit commitment tanpa mempertimbangkan spinning reserve Unit commitment tanpa mempertimbangkan spinning reserve				
Pustaka	Utama :				
	Allen J. Wood, Bruce F. Wollenberg, Power Generation, Operation and Control, 2014				
	Pendukung :				
	Hadi Saadat, Power System Analysis, 2016				
Dosen Pengampu	Rony Seto Wibowo Ontoseno Penangsang Ni Ketut Aryani				
Matakuliah Syarat	Analisis Sistem Tenaga				

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu menjelaskan konsep interkoneksi sistem tenaga listrik	- Ketepatan penjelasan konsep interkoneksi sistem tenaga listrik	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Pustaka utama 1	6%
2	Mampu membuat kurva biaya pembangkitan	- Ketepatan langkah-langkah dan persamaan kurva biaya pembangkitan	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Pustaka utama 1	7%
3	Mampu merumuskan dan menghitung economic dispatch tanpa mempertimbangkan rugi jaringan	- Ketepatan rumus matematika, langkah-langkah perhitungan dan dan hasil perhitungan	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Pustaka utama 1	7%
4-5	Mampu menghitung economic dispatch tanpa mempertimbangkan rugi jaringan dengan metode	- Ketepatan langkah-langkah perhitungan dan dan hasil perhitungan	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur		Pustaka utama 1	14%

	iterasi lambda dan based point faktor partisipasi			(2x3x60 menit)		
5-6	Mampu merumuskan dan menghitung economic dispatch dengan mempertimbangkan rugi jaringan	- Ketepatan rumus matematika, langkah-langkah perhitungan dan hasil perhitungan	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	Pustaka utama 1	14%
7	Mampu menjelaskan konsep perhitungan economic dispatch menggunakan metode metaheuristic	- Ketepatan penjelasan dan langkah-langkah penyelesaian	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Pustaka utama 1	6%
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester					
9	Mampu menjelaskan konsep integrasi pembangkit listrik berbasis energi terbarukan pada sistem tenaga listrik	- Ketepatan penjelasan tentang integrasi energi terbarukan	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Pustaka utama 1	6%
10 - 11	Mampu merumuskan dan menghitung economic dispatch multi periode	- Ketepatan rumus matematika dan langkah-langkah perhitungan	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	Pustaka utama 1	12%
12 - 13	Mampu merumuskan dan menghitung unit commitment	- Ketepatan rumus matematika, langkah-langkah perhitungan	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri	Pustaka utama 1	14%

		dan dan hasil perhitungan		(2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		
13 - 14	Mampu menghitung unit commitment dengan metode mixed integer linier programming	Ketepatan rumus matematika, langkah-langkah perhitungan dan dan hasil perhitungan	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	Pustaka utama 1	14%
15-16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester					

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Tugas	5%	5%	5%	5%	20%
Proyek			5%	10%	15%
Evaluasi Tengah Semester	5%	15%	10%		30%
Evaluasi Akhir Semester			15%	20%	35%
TOTAL	10%	20%	35%	35%	100%



Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Pemeliharaan Peralatan Listrik <i>(Electrical Equipment Maintenance and Testing)</i>	EE234721	Teknik Tegangan Tinggi	T=3	P=0	7 (pilihan)	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK.		Ketua PRODI	
	Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.		Dr. I Gusti Ngurah Satriyadi H., S.T, M.T.		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D	
Capaian Pembelajaran (CP)	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, eksekusi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal				
	CPL-4	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan				
	CPL-9	Mampu berkomunikasi secara efektif baik dalam bentuk tulisan maupun lisan				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu merancang sistem pemeliharaan sederhana dan konsep implementasi nya pada CMMS				
CPMK-2	Mampu menggunakan peralatan uji sesuai prosedur dan petunjuk penggunaan peralatan					

	CPMK-3	Mampu mengimplementasikan standard pengujian yang berlaku untuk pengujian peralatan menggunakan jenis test AC dan DC																				
	CPMK-4	Mengetahui mode kegagalan (FMEA) dari beberapa peralatan listrik termasuk generator, trafo, Switchgear, Motor listrik dan membuat laporan Root Cause Analysis (RCA).																				
		<p>Matrik CPL - CPMK</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-1</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td></td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td>√</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td>√</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	CPL-1	CPL-4	CPL-9	CPMK-1		√		CPMK-2	√			CPMK-3	√			CPMK-4			√
CPMK	CPL-1	CPL-4	CPL-9																			
CPMK-1		√																				
CPMK-2	√																					
CPMK-3	√																					
CPMK-4			√																			
Deskripsi Singkat MK		Matakuliah Pemeliharaan Peralatan Listrik membahas tentang strategi dan manajemen pemeliharaan secara umum (Computerized Maintenance Management System /CMMS), test DC dan AC pada isolasi peralatan listrik. Selain bahasan tersebut, di kuliah ini juga dibahas pengujian dan pemeliharaan peralatan sistem tenaga listrik yang mencakup peralatan listrik di pembangkit, gardu induk, transmisi dan distribusi termasuk Generator, Cable, Trafo, Switchgear, Circuit breaker, dan Motor. Selain materi teoritis diatas, praktek pengujian peralatan dan analisisnya akan dilakukan di laboratorium, termasuk pengukuran resistansi, induktansi dan kapasitansi belitan, tahanan isolasi, Polarisasi Index, Dielectric Absorbtion Ratio, tahanan kontak, tahanan pentanahan dan HiPot test. Prosedur keselamatan, urutan kerja dan dokumentasi laporan juga dibahas. Prosedur penulisan laporan FMEA dan RCA dikenalkan dan dibuat latihan dalam penugasan																				
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran		<ol style="list-style-type: none"> 1. Konsep dan fisisofi pemeliharaan peralatan listrik Run to Failure, Preventif Maintenance, Predictive Maintenance, Realibility Centered Maintenance, MTTF, Failure rate, availability, reliability 2. Sistem manajemen pemeliharaan skala besar, konsep Computerized Maintenance Management System (CMMS), dan criticality factor dari peralatan 3. Jenis test DC untuk peralatan listrik, standard untuk evaluasi hasil test, jenis test DC untuk setiap peralatan listrik : Generator, Motor, Trafo, Cable dan Swichgear 4. Jenis test dengan tegangan tinggi AC untuk peralatan listrik yang sesuai dengan standard kerja yang berlaku 																				

	<p>5. RLC meter, Mega Ohmeter, High Potential Test, Earth resistant meter, Micro ampere meter, Micro ohm meter</p> <p>6. Keselamatan kerja menggunakan tegangan tinggi.</p> <p>7. Laporan pengujian dan evaluasi berbasis FMEA, RCA</p>						
Pustaka	Utama :						
	[1].Paul Gill, Electrical Power Equipment Maintenance and Testing, Second Edition, December 22, 2008 by CRC Press ISBN 9781574446562.						
	Pendukung :						
	<p>[1].Jose Baptista, Industrial Maintenance: techniques, Stories, and Cases, by CRC Press, 2019, ISBN : 9781000682557</p> <p>[2].Greg C. Stone, Ian Culbert, Edward A. Boulter, Hussein Dhirani, Electrical Insulation for Rotating Machines: Design, Evaluation, Aging, Testing, and Repair, 2nd Edition, July 2014, Wiley-IEEE Press, ISBN: 978-1-118-05706-3</p>						
Dosen Pengampu	Dimas Anton Asfani, I Made Yulistya Negara, I.G.N Satriyadi, Daniar Fahmi						
Matakuliah syarat	-						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-2	Mampu merancang sistem pemeliharaan sederhana dan konsep implementasi nya pada CMMS	Ketepatan merancang dan menjalankan konsep dan	<p>Kriteria : Rubrik Diskriptif</p> <p>Bentuk : Quiz</p> <p>Case Method : Contoh Penerapan RTF, CM, PM, PdM</p>	<p>Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit)</p> <p>Belajar mandiri (2x3x60 menit)</p> <p>Belajar terstruktur (2x3x60 menit)</p> <p>Diskusi</p>		Failure rate, Reliability, Availability, Acceptance Test, Routine Maintenance Test, Run to Failure (RTF), Corrective Maintenance (CM),	10%

		<p>fisosofi pemeliharaan peralatan listrik, jenis pemeliharaan peralatan listrik dan penentuan jenis pemeliharaan yang tepat</p>	<p>pada peralatan umum</p>	<p>Case Method : Contoh penerapan CM, PM, RTF, PdM pada kendaraan.</p>		<p>Preventive Maintenance (PM), Predictive Maintenance (PdM), Reliability Centered Maintenance (RCM). [Ref.1, Chapter-1]</p>	
3		<p>Ketepatan menjalankan sistem manajemen pemeliharaan</p>	<p>Kriteria : Rubrik Diskriptif</p> <p>Bentuk : Quiz</p>	<p>Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)</p> <p>Diskusi</p>		<p>Function Location, Standard Job Plan (SJP), Equipment Criticality Analysis (ECA), Asset management, Computerized Maintenance</p>	10%

		skala besar, , criticality factor dari peralatan, dan konsep Computerized Maintenance Management System		Case Method : Contoh CMMS pada beberapa Industri		Management System (CMMS). [Ref.1, Chapter 1; Ref.2 Chapter 4]	
4-6	Mampu menggunakan peralatan uji sesuai prosedur dan petunjuk penggunaan peralatan	Ketepatan menentukan jenis test DC untuk peralatan	Kriteria : Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk : Tugas Perhitungan dan Analisis	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit) Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar terstruktur (3x3x60 menit)		Insulation Resistance Test, High potential test, Polarity Index, Standard evaluasi hasil test DC Test untuk Cable, Motor, Trafo,	15%

		tan lisrik, standa rd untuk evalua i hasil test, jenis test DC untuk setiap perala tan listrik : Gener ator, Motor, Trafo, Cable dan Swich gear				Generator dan Switchgear [Ref.1, Chapter-2;]	
7			UTS Case Method : Diambilkan dari Contoh pemeliharaan dan				

			hasil test dari Industri				
8-9	Ketepatan menentukan jenis test dengan tegangan tinggi AC untuk peralatan listrik yang sesuai dengan standard kerja yang berlaku	Kriteria : Rubrik Diskriptif Bentuk : Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit) Diskusi : Case Method : Contoh kasus DC Test Pada Cable Laut 150kV PLN			Power Factor Test Dissipation Factor, Tan Delta Test, GST, GST-G, UST, Standard Evaluasi hasil test, AC Test untuk Cable, Motor, Trafo, Generator dan Switchgear [Ref.1, Chapter-3]	15%

10-11		Mampu mengoperasikan dengan teliti RLC meter, Mega Ohmeter, High Potential Test, Earth resistant meter, Micro ampere meter, Micro ohm meter	Kriteria : Pedoman Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Bentuk : Praktik dan peraga	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		RLC meter, Mega Ohmeter, High Potential Test, Earth resistant meter, Micro ampere meter, Micro ohm meter, BDV Test [Ref.1, Chapter 2, Chapter 11, Chapter 12]	15%
12	Mampu mengimplementasikan standard pengujian yang	Ketepatan menyal	Kriteria : Rubrik Diskriptif	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri		Safety precaution/ tindakan pencegahan bahaya	15%

	berlaku untuk pengujian peralatan menggunakan jenis test AC dan DC	aturan prosedur keselamatan kerja menggunakan tegangan tinggi.	Bentuk : Quiz	(1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Energize dan de energize, Industry Standards and Regulatory Requirements for Safety Job Safety Analysis [Ref.1, Chapter 13]	
13-14	Mampu memahami mode kegagalan (FMEA) dari beberapa peralatan listrik termasuk generator, trafo, Switchgear, Motor listrik dan membuat laporan Root Cause Analysis (RCA)	Ketepatan membuat dan merumuskan laporan pengujian dan evaluasi berbasis RCA	Kriteria : Rubrik Deskriptif Bentuk : Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit) Diskusi : Case Method : Contoh Dokumen FMEA dan kasus RCA di Industri Tugas : Team Based Project : Menyusun Dokumen FMEA dan kasus RCA di Industri		failure modes and effects analysis (FMEA), Root Cause Analysis (RCA) [Ref.2 Chapter 3, Chapter 4; Ref 3 Chapter 8]	20%

16			<p>Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester</p> <p>Case Method : Diambilkan dari Contoh pemeliharaan dan hasil test dari Industri</p>				
----	--	--	--	--	--	--	--

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Evaluasi 1 Quiz-1 Case Method : Contoh Penerapan RTF, CM, PM, PdM pada peralatan umum	10%				10%
Evaluasi 2 Tugas-1		5%			5%
Evaluasi 3 UTS Case Method : Diambilkan dari	10%	20%			30%

Contoh pemeliharaan dan hasil test dari Industri					
Evaluasi 4 Praktik			10%		10%
Evaluasi 5 Tugas-2 Team Based Project : Menyusun Dokumen FMEA dan kasus RCA di Industri			10%		10%
Evaluasi 6 EAS Case Method : Diambilkan dari Contoh pemeliharaan dan hasil test dari Industri				35%	35%
TOTAL	20%	25%	20%	35%	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 studinya 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, keterampilan umum, keterampilan 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. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria 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 & 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.



Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
PENGENDALIAN MODERN SISTEM KELISTRIKAN BERSKALA BESAR	EE234722		T=3	P=0	7	21 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI	
	Prof. Dr. Ir. Imam Robandi, M.T.				Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	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, eksekusi, 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 Elektro, 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.				
	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.		
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)			
	CPMK-1	Mahasiswa dapat memahami konsep dan prinsip pengendalian modern		
	CPMK-2	Mahasiswa dapat mensimulasikan pengendalian frekuensi dan tegangan sistem pembangkit		
	CPMK-3	Mahasiswa dapat memahami pengendalian motor-motor listrik		
	CPMK-4	Mahasiswa dapat memahami pengendalian daya pada sistem transmisi		
	CPMK-5	Mahasiswa dapat memahami pengendalian interkoneksi sistem tenaga listrik		
	CPMK-6	Mahasiswa dapat memahami pengendalian luaran daya pada sistem energi terbarukan		
	CPMK-7	Mahasiswa dapat memahami pengendalian kecepatan pada mobil bertenaga listrik		
	Matrik CPL - CPMK			
	CPMK	CPL-2	CPL-3	CPL-4
	CPMK-1	√		√
	CPMK-2	√	√	
	CPMK-3	√		√
	CPMK-4	√	√	
	CPMK-5		√	√
	CPMK-6		√	√
	CPMK-7	√		√
Deskripsi Singkat MK	MK ini membuka wawasan mahasiswa mengenai pengendalian modern pada sistem tenaga listrik skala besar. Selain sistem tenaga listrik konvensional, pada MK ini mahasiswa juga mendapatkan pengetahuan mengenai pengendalian modern pada sistem energi terbarukan dan sedikit mengenai kendaraan listrik.			
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konsep dan Prinsip Pengendalian Modern 2. Pengendalian Frekuensi dan Tegangan Sistem Pembangkit 3. Pengendalian Motor-Motor Listrik 4. Pengendalian Daya pada Sistem Transmisi 5. Pengendalian Interkoneksi Sistem Tenaga Listrik 6. Pengendalian Luaran Daya pada Sistem Energi Terbarukan 			

7. Pengendalian pada Mobil Bertenaga Listrik							
Pustaka		Utama :					
		[1] Imam Robandi, Artificial Intelligence, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2019 [2] Imam Robandi, Modern Power System Control, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009					
		Pendukung :					
		[1] ahangir Hossein, Apel Mahmud, Large Scale Renewable Power Generation: Advances in Technologies for Generation, Transmission and Storage, Springer, 2014 [2] Joe H. Chow, et al., Integration of Large-Scale Renewable Energy into Bulk Power Systems: From Planning to Operation, Springer, 2017 [3] Antonio Moreno-Munoz, Large Scale Grid Integration of Renewable Energy Sources, IET Press, 2017 [4] Amir Taghavipour, et al., Intelligent Control of Connected Plug-in Hybrid Electric Vehicles, Springer, 2019					
Dosen Pengampu		Prof. Dr. Ir. Imam Robandi, M.T.					
Matakuliah syarat							
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuan Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Konsep dan Prinsip Pengendalian Modern	Ketepatan dalam memahami konsep	Diskusi kelompok	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Modern Power System Control, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009	5

2	Pengendalian Frekuensi pada Sistem Pembangkit	Ketepatan dalam memahami konsep	Diskusi kelompok	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Modern Power System Control, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009	5
3	Pengendalian Tegangan pada Sistem Pembangkit	Ketepatan dalam memahami konsep	Diskusi kelompok	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Modern Power System Control, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009	5
4	Pengendalian Motor-Motor Listrik	Ketepatan dalam memahami konsep	Diskusi kelompok	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Modern Power System Control, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009	10
5	Pengendalian Elektronika Daya	Ketepatan dalam memahami konsep	Diskusi kelompok	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Modern Power System Control, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009	5
6	Penalaan Peralatan Elektronika Daya	Ketepatan dalam memahami konsep dan	Quiz (Studi Kasus)	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Modern Power System Control, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009	5

		membuat simulasi					
7	Pengendalian Daya pada Sistem Transmisi	Ketepatan dalam memahami konsep	Diskusi kelompok	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Modern Power System Control, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009	5
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						10
9	Pengendalian Interkoneksi Sistem Tenaga Listrik	Ketepatan dalam memahami konsep dan membuat simulasi	Presentasi hasil simulasi	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Modern Power System Control, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009	5
10	Manajemen Energi pada Sistem Interkoneksi Sistem Tenaga Listrik	Ketepatan dalam memahami konsep dan membuat simulasi	Presentasi hasil simulasi	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Modern Power System Control, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009	5
11	Prinsip Pengendalian Luaran Daya pada Sistem Energi Terbarukan	Ketepatan dalam memahami konsep	Presentasi hasil simulasi	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Modern Power System Control, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009	10

12	Pengendalian Optimal untuk <i>Maximum Point Power Tracker</i> (MPPT) pada Sistem Pembangkit Tenaga Surya	Ketepatan dalam memahami konsep dan membuat simulasi	Tugas (Studi Kasus)	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Modern Power System Control, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009	5
13	Pengendalian Manajemen Pengisian Baterai pada Mobil Bertenaga Listrik	Ketepatan dalam memahami konsep	Presentasi hasil simulasi	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Modern Power System Control, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009	5
14	Pengendalian Pengondisian Daya pada Mobil Bertenaga Listrik	Ketepatan dalam memahami konsep dan membuat simulasi	Presentasi hasil simulasi	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Modern Power System Control, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009	5
15	Pengendalian Kecepatan pada Mobil Bertenaga Listrik	Ketepatan dalam memahami konsep dan membuat simulasi	Presentasi hasil simulasi	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Modern Power System Control, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009	5
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						10
Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi							

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6	CPMK-7	Total
Evaluasi 1 (Quiz)	2	2	2	3	3	3	5	20
Evaluasi 2 (ETS)	3	3	4	5	5	5	5	30
Evaluasi 3 (Tugas)	2	2	2	3	3	3	5	20
Evaluasi 4 (EAS)	3	3	4	5	5	5	5	30
TOTAL	10	10	12	16	16	16	20	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, keterampilan umum, keterampilan 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. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria 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 & 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.



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Telekomunikasi

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Pengaman Tenaga Listrik	EE234723	LIPIST	T= 3	P=0	Pilihan	28 November 2022
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI	
	Dr.Ir.Margo Pujiantara, M.T.		Dr.Ir.Margo Pujiantara, M.T.		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-01	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, eksekusi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal				
	CPL-06	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	CPL-09	Mampu berkomunikasi secara efektif baik dalam bentuk tulisan maupun lisan				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK					
	CP MK 1	Mampu memahami tujuan pengaman tenaga listrik dan mampu menentukan jenis gangguan-gangguan sistem tenaga listrik, persyaratan rele pengaman, peralatan transformator, fungsi dan elemen sistem pengaman, macam-macam rele pengaman dan sistem pengamanannya				
	CP MK 2	Mampu menjelaskan jenis dan cara kerja peralatan pengaman pada sistem tenaga listrik				
	CP MK 3	Mampu mendesain sistem Pengaman Sistem Tenaga Listrik				
	CP MK 4	Mampu menentukan setting rele pengaman serta koordinasinya dalam sistem tenaga listrik				
	CP MK 5	Mampu mendesain grounding system dan menentukan system proteksinya				

Peta CPL – CP MK	CPL 1	CPL 2	CPL 3	CPL 4	CPL 5	CPL 6	CPL 7	CPL 8	CPL 9	CPL 10		
	CP MK 1	?										
	CP MK 2								?			
	CP MK 3					?						
	CP MK 4					?						
	CP MK 5					?						
Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini merupakan mata kuliah pilihan yang ditawarkan kepada mahasiswa Program Studi Sarjana Teknik Telekomunikasi, Departemen Teknik Elektro ITS. Secara umum, capaian pembelajaran pada topik Pengaman Tenaga Listrik meliputi pendefinisian gangguan, persyaratan system proteksi, pemilihan peralatan proteksi dan pendukungnya.											
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penjelasan umum tujuan pengaman tenaga listrik 2. Jenis-jenis gangguan sistem tenaga listrik, persyaratan rele pengaman, peralatan transformator, fungsi dan elemen sistem pengaman, macam-macam rele pengaman dan sistem pengamanannya 3. Jenis dan cara kerja peralatan pengaman pada sistem tenaga listrik 4. Desain sistem Pengaman Sistem Tenaga Listrik 5. Perhitungan setting rele pengaman serta koordinasinya dalam sistem tenaga listrik 6. Macam-macam sistem pengetanahan serta koordinasinya dengan sistem pengaman 											
Pustaka	Utama:	<p>[1] M. Titarenko & I.Noskov, Protective Relaying in Electric Power System, [2] Siemens Power Engineering Guide · Transmission and Distribution · 4th Edition</p>										
	Pendukung:	<p>[3] Sunil S. Rao, Switchgear and Protection, [4] Turan Gonen, Modern Power System Analysis, [5] T.S. Hutaeruk, Gelombang Berjalan dan Proteksi Surja [6] Pritindra Chowdhuri, Electromagnetic Transient in Power System</p>										

Media Pembelajaran		Perangkat lunak :		Perangkat keras :			
		ETAP, Power plot					
Team Teaching		Margo Pujiantara					
Matakuliah syarat		Analisa system tenaga					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-2	Mampu memahami jelaskan konsep dasar sistem pengaman tenaga listrik dan peralatan pendukung pengaman tenaga listrik	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan menjelaskan konsep dasar sistem pengaman tenaga listrik - Ketepatan menentukan jenis gangguan - Ketepatan menentukan peralatan pendukung pengaman tenaga listrik 	Tugas Quiz	<p>Belajar mandiri (2x3x60 menit)</p> <p>Pembelajaran dalam kelas. (2x3x50 menit)</p> <p>Belajar terstruktur (2x3x60 menit)</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Tujuan dan konsep dasar pengaman tenaga listrik. - Jenis-jenis gangguan. - Persyaratan rele pengaman - Fungsi dan elemen system pengaman - Peralatan pendukung rele - macam-macam rele pengaman dan sistem pengamanannya 	10

3-5	Mampu menjelaskan jenis dan cara kerja peralatan pengaman pada sistem tenaga listrik	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan menjelaskan rele arus lebih - Ketepatan menjelaskan rele jarak - Ketepatan menjelaskan rele differensial - Ketepatan menjelaskan rele negative sequence 	Tugas Quiz	<p>Belajar Mandiri (3 x 3 x 50 menit)</p> <p>Pembelajaran di Kelas (3 x 3 x 50 menit)</p> <p>Belajar Terstruktur (3 x 3 x 60 menit)</p>	- Jenis dan cara kerja peralatan pengaman pada sistem tenaga listrik	20
6-7	Mampu mendesain sistem Pengaman Sistem Tenaga Listrik	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan mendesain typical pengaman untuk kabel dan over head lines - Ketepatan mendesain typical pengaman untuk transformer - Ketepatan mendesain typical pengaman untuk motor - Ketepatan mendesain typical pengaman untuk generator - Ketepatan mendesain typical 	Tugas Quiz	<p>Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit)</p> <p>Pembelajaran di Kelas (2 x 3 x 50 menit)</p> <p>Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)</p>	Desain sistem Pengaman Sistem Tenaga Listrik	20

		pengaman untuk bus bar				
8	Evaluasi Tengah Semester					
9-12	Mampu menentukan setting rele pengaman serta koordinasinya dalam sistem tenaga listrik	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan menghitung dan plotting arus pick up pada pengaman utama - Ketepatan menghitung dan plotting arus pick up pada time dial pada pengaman utama - Ketepatan menghitung dan plotting arus pick up pada arus pick up pada pengaman back up - Ketepatan menghitung dan plotting arus pick up pada time dial pada pengaman back up 	Tugas Quiz	<p>Belajar Mandiri (4 x 3 x 50 menit)</p> <p>Pembelajaran di Kelas (4 x 3 x 50 menit)</p> <p>Belajar Terstruktur (4 x 3 x 60 menit)</p>	Perhitungan setting rele pengaman serta koordinasinya dalam sistem tenaga listrik	30
13-14	Mampu mendesain grounding system dan menentukan system proteksinya	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan menjelaskan cara memilih system grounding pada pengaman. 	Tugas Quiz	<p>Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit)</p> <p>Project Based Learning</p>	Macam-macam sistem pengetanahan serta koordinasinya dengan sistem pengaman	20

		<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan menghitung system grounding peralatan - Ketepatan menghitung grounding system kelistrikan - Ketepatan menghitung dan plotting arus gangguan tanah pada pengaman utama dan back up. - 		(2 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)		
15- 16	Evaluasi Akhir Semester					
Total						100

RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI

Rencana Evaluasi	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 5	CPMK 6	CPMK 7	CPMK 8	Total Bobot
Evaluasi 1			5%	5%					10%
Evaluasi 2	5%	5%	5%	5%					20%
Evaluasi 3	5%	5%		10%	10%				30%
Evaluasi 4		10%	10%	10%	10%				40%
TOTAL	10%	20%	20%	30%	20%				100%



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Penggunaan Motor Listrik <i>Electric Motor Drive</i>	EE234724		T=3	P=0	7	26 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Prof. Dr. Ir. Soediby, M.MT.				Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	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, eksekusi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal				
	CPL-5	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				

	CPL-7	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal																																																		
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)																																																			
	CPMK-1	Mampu memahami Materi Mata Kuliah, Karakteristik Beban Mekanik, Persamaan Motor Drive																																																		
	CPMK-2	Mampu memahami Jenis Motor dan Karakteristik Motor Listrik, serta Jenis Electric Drive																																																		
	CPMK-3	Mampu memahami Aplikasi Penggunaan Motor Listrik, dengan beban; (Crane, Conveyor, Mixer, Pompa, Lift, dsb.)																																																		
	CPMK-4	Mampu memahami Aplikasi Pengemudian Motor Listrik, dengan beban; (Crane, Conveyor, Mixer, Pompa, Lift, dsb.)																																																		
	Matrik CPL - CPMK <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-1</th> <th>CPL-2</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-5</th> <th>CPL-6</th> <th>CPL-7</th> <th>CPL-8</th> <th>CPL-9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td>v</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>v</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>v</td> <td>v</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>v</td> <td>v</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7	CPL-8	CPL-9	CPMK-1	v				v					CPMK-2					v	v				CPMK-3						v	v			CPMK-4									
CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7	CPL-8	CPL-9																																											
CPMK-1	v				v																																															
CPMK-2					v	v																																														
CPMK-3						v	v																																													
CPMK-4																																																				
Deskripsi Singkat MK	Memahami dan mampu memilih dan mengoperasikan motor listrik dengan beban-beban mekanik tertentu.																																																			
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memahami penggunaan dari jenis motor listrik berdasar beban-beban mekanik yang digerakan. 2. Memahami metode starting dari motor listrik dalam keadaan beban nol maupun berbeban. 3. Memahami metode kendali torque (T) dan kecepatan (n) dari motor listrik saat beban berubah 4. Memahami metode pengereman dari motor listrik 																																																			
Pustaka	Utama :																																																			
	1. Advanced Electric Drives: Analysis, Control, and Modeling Using MATLAB / Simulink																																																			

		by Ned Mohan Aug 25, 2014 2. Electric Powertrain: Energy Systems, Power Electronics and Drives for Hybrid, Electric and Fuel Cell Vehicles by John G. Hayes and G. Abas Goodarzi Feb 5, 2018 Pendukung : 3. Electrical Drives: Principles, Planning, Applications, Solutions by Jens Weidauer and Richard Messer Aug 11, 2014							
Dosen Pengampu		Prof. Dr. Ir. Soedibyo, M.MT.							
Matakuliah syarat		Mata kuliah DSTL.							
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]		Bobot Penilaian (%)	
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)		
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]		Bobot Penilaian (%)	
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)		

1	<p>Mahasiswa mampu memahami konsep Pemilihan Motor Listrik sebagai penggerak beban mekanik.</p> <p>Mahasiswa memahami konsep Penggunaan Motor Listrik sebagai penggerak beban mekanik.</p>	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan konsep	Tanya-jawab	<p>Belajar Mandiri (1 x 3 x 50 menit)</p> <p>Pembelajaran di Kelas (1 x 3 x 50 menit)</p> <p>Belajar Terstruktur (1 x 3 x 50 menit)</p>		Menjelaskan memahami konsep Pemilihan Motor Listrik sebagai penggerak beban mekanik.	5%
2	<p>Mahasiswa memahami konsep Pengoperasian Motor Listrik sebagai penggerak beban mekanik.</p>	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan konsep	Tanya-Jawab	<p>Belajar Mandiri (1 x 3 x 50 menit)</p> <p>Pembelajaran di Kelas (1 x 3 x 50 menit)</p> <p>Belajar Terstruktur (1 x 3 x 50 menit)</p>		Menjelaskan memahami konsep Penggunaan Motor Listrik sebagai penggerak beban mekanik.	10%
3		Ketepatan dalam menjelaskan teori dan konsep	Tanya-jawab	Belajar Mandiri (1 x 3 x 50 menit)		Menjelaskan memahami konsep Pengoperasian Motor Listrik sebagai penggerak beban mekanik.	10%

				Pembelajaran di Kelas (1 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (1 x 3 x 50 menit)			
4-5	Mahasiswa mampu memahami karakteristik beban mekanik yang akan digerakan oleh motor listrik	Ketepatan dalam menjelaskan teori	Tanya-Jawab	Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas (2 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (2 x 3 x 50 menit)		Menjelaskan karakteristik beban mekanik yang akan digerakan oleh motor listrik	10%
TUGAS I							
5-7	Mahasiswa mampu menghitung torque/daya beban mekanik.	Ketepatan dalam menjelaskan teori	Tanya-jawab	Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas (2 x 3 x 50 menit)		Menjelaskan perhitungan torque/daya beban mekanik.	15%

				Belajar Terstruktur (1 x 3 x 50 menit)			
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						
9-10	Mahasiswa mampu memahami karakteristik dari motor listrik	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan praktek		Belajar Mandiri (1 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas (1 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (1 x 3 x 50 menit)		Menjelaskan untuk memahami karakteristik dari motor-motor listrik	10%
11-12	Mahasiswa mampu menentukan jenis dan kapasitas motor listrik sebagai penggerak beban mekanik.	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan konsep		Belajar Mandiri (1 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas (1 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur		Menjelaskan menentukan jenis dan kapasitas motor listrik sebagai penggerak beban mekanik.	20%

	Mahasiswa mampu mengendalikan putaran (n) dan torque (T) serta pengereman dari motor listrik yang dipergunakan sebagai penggerak.			(1 x 3 x 50 menit)			
		TUGAS II					
13-14		Ketepatan dalam menjelaskan teori dan konsep dalam praktek.		(1 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas (1 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (1 x 3 x 50 menit)		Menjelaskan metode-metode untuk mengendalikan putaran (n) dan torque (T), serta metode pengereman dari motor listrik yang dipergunakan sebagai penggerak.	20%
15-16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						20%
Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi							
Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total		
Evaluasi 1 (Quiz)	10%	10%			20%		
Evaluasi 2 (ETS)		10%	10%		20%		
Evaluasi 3 (Tugas)			10%	10%	20%		
Evaluasi 4 (EAS)	10%	10%	10%	10%	40%		
TOTAL	20%	30%	30%	20%	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, keterampilan umum, keterampilan 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. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria 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 & 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.



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
PERALATAN TEGANGAN TINGGI	EE234725	Tegangan Tinggi	T=3	P=0	7 / Pilihan	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	I Gusti Ngurah Satriyadi H.		I Gusti Ngurah Satriyadi H.		Dimas Anton Asfani	
Capaian Pembelajaran (CP)	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, eksekusi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal				
	CPL-5	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu menjelaskan konsep dasar Gardu Induk, busbar dan jenis-jenisnya				
	CPMK-2	Mampu menjelaskan konsep trafo daya				
CPMK-3	Mampu menjelaskan jenis dan fungsi kerja peralatan utama dan pendukung pada gardu induk					
CPMK-4	Mampu membuat gambar desain sederhana gardu induk					

		Matrik CPL - CPMK			
		CPMK	CPL-1	CPL-5	CPL-6
		CPMK-1	✓	✓	
		CPMK-2		✓	
		CPMK-3		✓	
		CPMK-4		✓	✓
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini mengajarkan konsep dasar perhitungan matematika yang banyak digunakan dalam bidang ilmu teknik elektro. Pokok bahasan meliputi penyelesaian persamaan diferensial biasa, sistem persamaan diferensial dan persamaan diferensial parsial. dan deret Fourier.				
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Gardu Induk • Jenis-jenis Bus bar • Trafo Daya • Circuit Breaker • SF6 dan GIS • Disconnecter • Trafo Pengukuran : CT, VT, PT • Arester • Serandang dan Pentanahan GI • Kapasitor, Reaktor dan Kompensasi Daya Reaktif • Kabel Daya, Isolator dan Bushing 				
Pustaka	Utama :				
		[1]. Martin J. Heatcote, "The J&P Transformer Book", 13th Ed, Elsevier, 2007 [2]. John D. McDonald, "Electric Power Substations Engineering", 3rd Ed., CRC Press, 2012 [3]. BHEL, "Handbook of Switchgears", Mc-Graw Hill, 2007			
	Pendukung :				
		[1]. PLN, "Buku Pedoman Pemeliharaan PLN", 2016 [2]. ABB, "ABB Switchgear Manual", 10th Ed., 2001 [3]. Terry Krieg, "Substations", Cigre, Springer, 2019			

Dosen Pengampu		I Made Yulistya Negara Dimas Anton Asfani I Gusti Ngurah Satriyadi Hernanda Daniar Fahmi					
Matakuliah Syarat		Analisis Sistem Tenaga					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu menjelaskan konsep dasar transmisi tegangan tinggi hingga gardu induk	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar transmisi tegangan tinggi hingga gardu induk	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Pustaka utama 3	10%
2	Mampu menjelaskan klasifikasi jenis gardu induk berdasarkan ril / busbar, jenis isolasi dan sebagainya	- Ketepatan menjelaskan klasifikasi jenis gardu induk berdasarkan ril / busbar, jenis isolasi dan sebagainya	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Pustaka utama 2	10%
3-5	Mampu menjelaskan prinsip kerja dan jenis-jenis trafo daya,	- Ketepatan menjelaskan prinsip kerja dan jenis-jenis	Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit) Belajar mandiri		Pustaka utama 1	20%

	peralatan proteksi, pendingin dan indikator pada trafo	trafo daya, peralatan proteksi, pendingin dan indikator pada trafo		(3x3x60 menit) Belajar terstruktur (3x3x60 menit)		
6-7	Mampu menjelaskan definisi, fungsi dan jenis-jenis peralatan switchgear : circuit breaker, disconnecter switch, earthing switch	- Ketepatan menjelaskan definisi, fungsi dan jenis-jenis peralatan switchgear : circuit breaker, disconnecter switch, earthing switch	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	Pustaka utama 2 dan 3	10%
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester					
9	Mampu menjelaskan prinsip kerja dan jenis-jenis trafo pengukuran, wave trap di gardu induk	- Ketepatan menjelaskan prinsip kerja dan jenis-jenis trafo pengukuran, wave trap di gardu induk	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Pustaka utama 2 dan 3	6%
10-11	Mampu menjelaskan sistem isolasi kabel, bushing, proteksi petir dan pentanahan di gardu induk	- Ketepatan menjelaskan sistem isolasi kabel, bushing, proteksi petir dan pentanahan di gardu induk	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	Pustaka utama 2 dan 3	12%
12	Mampu menjelaskan prinsip gardu induk SF6 (GIS)	- Ketepatan menjelaskan prinsip gardu induk SF6 (GIS)	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit)	Pustaka utama 2 dan 3	12%

				Belajar terstruktur (1x3x60 menit)																																						
13-14	Mampu mendesain layout gardu induk secara sederhana	- Mampu mendesain layout berbagai tipe gardu induk beserta peralatan yang ada di dalamnya	Proyek berdasar kasus	Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar berkelompok (3x3x60 menit) Presentasi (3x3x50 menit)	Pustaka utama 1, 2, dan 3	30%																																				
15-16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester																																									
<p>Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rencana Evaluasi</th> <th>CPMK-1</th> <th>CPMK-2</th> <th>CPMK-3</th> <th>CPMK-4</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tugas</td> <td>4%</td> <td>4%</td> <td>2%</td> <td></td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Proyek</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>30%</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>Evaluasi Tengah Semester</td> <td>10%</td> <td>20%</td> <td></td> <td></td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>Evaluasi Akhir Semester</td> <td>10%</td> <td>10%</td> <td>10%</td> <td></td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>24%</td> <td>34%</td> <td>12%</td> <td>30%</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>							Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total	Tugas	4%	4%	2%		10%	Proyek				30%	30%	Evaluasi Tengah Semester	10%	20%			30%	Evaluasi Akhir Semester	10%	10%	10%		30%	TOTAL	24%	34%	12%	30%	100%
Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total																																					
Tugas	4%	4%	2%		10%																																					
Proyek				30%	30%																																					
Evaluasi Tengah Semester	10%	20%			30%																																					
Evaluasi Akhir Semester	10%	10%	10%		30%																																					
TOTAL	24%	34%	12%	30%	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, keterampilan umum, keterampilan 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. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria 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 & 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.



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Perencanaan Sistem Tenaga Listrik	EE234726	Simulasi Sistem Tenaga Listrik	T=3	P=0	7 / Pilihan	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Rony Seto Wibowo		Rony Seto Wibowo		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Elektro, 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				
	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				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						
CPMK-1	Mampu menjelaskan kebijakan energi dan ketenagalistrikan nasional					
CPMK-2	Mampu membuat peramalan kebutuhan listrik					

	CPMK-3	Mampu menghitung levelized cost of energy			
	CPMK-4	Mampu menganalisa keandalan sistem tenaga listrik			
	CPMK-5	Mampu menerapkan metode optimasi dalam perencanaan sistem tenaga listrik			
		Matrik CPL - CPMK			
		CPMK	CPL-2	CPL-3	CPL-6
		CPMK-1	✓		
		CPMK-2		✓	✓
		CPMK-3		✓	✓
		CPMK-4	✓	✓	✓
		CPMK-5	✓	✓	✓
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini membahas kebijakan negara untuk memenuhi kebutuhan listrik sesuai dengan pertumbuhan beban listrik dan ketersediaan energi primer. Kebijakan ketenagalistrikan dikuti dengan perencanaan sistem tenaga listrik yang meliputi perencanaan sistem pembangkit dan sistem transmisi. Sistem diharapkan memenuhi standard keandalan sistem pembangkit seperti LOLE, LOEE dan EENS				
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	Kebijakan Energi Primer Kebijakan Ketenagalistrikan Ekonomi Teknik Peramalan beban Biaya pembangkit Indeks Keandalan LOLE, LOEE dan ENS Optimasi Perencanaan Sistem Tenaga Listrik				
Pustaka	Utama :				
		[1]. Roy Billington, Ronald N Allan, "Reliability Evaluation of Power System", Plenum Press : New York, 1996			
	Pendukung :				
		[1]. Marko Cepin, "Assessment of Power System Reliability: Methods and Applications", Springer, 2011			

	<p>[2]. Roy Billington, Ronald N Allan, "Reliability Evaluation of Engineering Systems", Plenum Press : New York, 1992</p> <p>[3]. Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL)</p>						
Dosen Pengampu	Rony Seto Wibowo						
Matakuliah Syarat	Analisis Sistem Tenaga						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu menjelaskan kondisi energi global dan nasional serta kebijakan energi nasional	- Ketepatan penjelasan	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Pustaka utama 1	7%
2	Mampu menjelaskan kondisi dan kebijakan ketenagalistrikan nasional	- Ketepatan penjelasan	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Pustaka utama 1	7%
3	Mampu menjelaskan konsep ekonomi teknik sederhana	- Ketepatan penjelasan, langkah-langkah perhitungan	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri		Pustaka utama 1	7%

		dan dan hasil perhitungan		(1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		
4	Mampu menghitung peramalan beban menggunakan regresi linier berganda	- Ketepatan langkah-langkah perhitungan dan dan hasil perhitungan	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Pustaka utama 1	7%
5-6	Mampu menghitung levelized cost of energy berbagai jenis pembangkit	- Ketepatan rumus matematika, langkah-langkah perhitungan dan dan hasil perhitungan	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	Pustaka utama 1	16%
7	Mampu menjelaskan konsep perencanaan sistem tenaga listrik	- Ketepatan penjelasan	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Pustaka utama 1	8%
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester					
9 - 10	Mampu menghitung indeks keandalan LOLE	- Ketepatan rumus matematika, langkah-langkah perhitungan dan dan hasil perhitungan	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Pustaka utama 1	16%

11 - 12	Mampu menghitung indeks keandalan LOEE dan EENS	- Ketepatan rumus matematika, langkah-langkah perhitungan dan dan hasil perhitungan	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	Pustaka utama 1	16%
13 - 14	Mampu menerapkan metode optimasi dalam perencanaan sistem tenaga listrik menggunakan metode Mixed Integer Linier Programming	- Ketepatan rumus matematika, langkah-langkah perhitungan dan dan hasil perhitungan	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	Pustaka utama 1	16%
15- 16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester					

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-4	Total
Tugas	5%	5%	5%			15%
Proyek		5%	5%	5%	10%	25%
Evaluasi Tengah Semester	10%	5%	5%			20%
Evaluasi Akhir Semester				15%	25%	40%
TOTAL	15%	15%	15%	20%	35%	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, keterampilan umum, keterampilan 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. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria 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 & 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.



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
KONTROL PENGGERAK ELEKTRIK (CONTROL ELECTRIC DRIVES)	EE234734	Otomasi Informatika Industri	T=3	P=0	Pil	25 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Eka Iskandar		Ari Santoso		Dimas Anton Asfani	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-5	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	CPL-7	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu menjelaskan dinamika sistem motor berbeban, cara kerja motor dc, motor induksi, metode kontrol tegangan AC motor induksi, prinsip kerja motor sinkron.				
	CPMK-2	Mampu merancang rectifier control, chopper control, kontrol loop tertutup untuk dc drives, speed control dan multiquadrant control, kontrol menggunakan inverter sumber tegangan, kontrol menggunakan inverter sumber arus, self control untuk motor sinkron.				

	CPMK-3	Mampu merancang rectifier control, chopper control, kontrol loop tertutup untuk dc drives, speed control dan multiquadrant control, kontrol menggunakan inverter sumber tegangan, kontrol menggunakan inverter sumber arus, self control untuk motor sinkron menggunakan MATLAB, mikrokontroler.																						
	CPMK-4																							
		<p>Matrik CPL - CPMK</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-5</th> <th>CPL-10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			CPMK	CPL-3	CPL-5	CPL-10	CPMK-1		✓		CPMK-2	✓			CPMK-3			✓	CPMK-4	✓		
CPMK	CPL-3	CPL-5	CPL-10																					
CPMK-1		✓																						
CPMK-2	✓																							
CPMK-3			✓																					
CPMK-4	✓																							
Deskripsi Singkat MK	<p>Mata kuliah ini mempelajari konsep sistem kontrol penggerak elektrik . Saat ini penggerak di dunia industri mayoritas berbasis sistem elektrik, sehingga semua sinyal yang diproses dalam kontroler dilakukan secara elektrik. Dalam mata kuliah ini hal yang dipelajari yaitu: modelling dan sistem kontrol Motor DC dan AC, inverter serta simulasinya.</p> <p>This course studies the concept of an electric drive control system. Currently, the majority of drivers in the industrial world are based on electrical systems, so that all signals processed in the controller are carried out electrically. In this course, the things studied are: modeling and control systems of DC and AC motors, inverters and their simulations.</p>																							
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Pengenalan Penggerak Elektrik (Introduction to Electric Drives) • Review Mesin Listrik (Review Electric Machine) • DC Motor sebagai penggerak (DC Motor as Drives) • Pemodelan dan Kontrol Motor DC (DC Motor Modelling and Control) • Stepping Motor (Stepping Motor) • Simulasi Sistem Kontrol Motor DC (Simulation of DC Motor Control System) 																							

	<ul style="list-style-type: none"> • Brushless DC Motor (Brushless DC Motor) • Motor AC Sinkron (AC Synchronous Motor) • PMSM vs BLDC Kontrol dan aplikasinya (PMSM vs BLDC Control and Applications) • Motor AC Asinkron (Asynchronous AC Motor) • Pemodelan dan Kontrol Motor AC (Modelling and Control of AC Motor) • Inverter atau Variable Speed Drives (Inverter or Variable Speed Drives) • Simulasi Sistem Kontrol Motor AC dengan Matlab (Simulation of AC Motor Control System using Matlab) 						
Pustaka	Utama :						
	[1]. DUBEY, Gopal K : Power Semiconductor Controlled Drives, Prentice Hall, Inc., 1989						
	Pendukung :						
[1]. Subrahmanyam, Vedam : Electric Drives Concepts & Applications, McGraw-Hill, 1996							
Dosen Pengampu	Eka Iskandar, Abdul Hady, Ari Santoso						
Matakuliah Syarat	Dasar Sistem Kontrol						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	[C4,A2][Conceptual knowledge,Analyze] : menjelaskan dinamika sistem motor berbeban (Diambil dari bagian atas)	[C4,A2][Conceptual knowledge,Analyze] : Mahasiswa mampu menjelaskan dinamika sistem motor berbeban	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)			5%

		(Diambil dari bagian atas)				
2	[C4,P2,A3][Conceptual knowledge, Analyze]: menjelaskan cara kerja motor dc	[C4,P2,A3][Conceptual knowledge, Analyze]: Mahasiswa mampu menjelaskan cara kerja motor dc	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		5%
3	[C4,P3,A3][Procedural knowledge, Analyze]: Mahasiswa mampu merancang rectifier control	[C4,P3,A3][Procedural knowledge, Analyze]: Mahasiswa mampu merancang rectifier control	Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		5%
4	[C4,P3,A3][Procedural knowledge, Analyze]: merancang chopper control	[C4,P3,A3][Procedural knowledge, Analyze]: Mhs mampu merancang chopper control	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		5%
5	[C4,P3,A3][Procedural knowledge, Analyze]: merancang kontrol loop tertutup untuk dc drives	[C4,P3,A3][Procedural knowledge, Analyze]: Mhs mampu merancang kontrol loop tertutup untuk dc drives	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		5%
6	[C4,P3,A3][Procedural knowledge, Analyze]: menjelaskan cara kerja motor induksi	[C4,P3,A3][Procedural knowledge, Analyze]: Mampu menjelaskan	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit)		5%

		cara kerja motor induksi		Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		
7	[C4,P3,A3][Procedural knowledge,Analyze]: merancang speed control dan multiquadrant control	[C4,P3,A3][Procedural knowledge,Analyze]: Mahasiswa mampu merancang speed control dan multiquadrant control	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		5%
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester					
9	[C4,P3,A3][Procedural knowledge,Analyze]: menjelaskan metode kontrol tegangan AC motor induksi	[C4,P3,A3][Procedural knowledge,Analyze]: menjelaskan metode kontrol tegangan AC motor induksi	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%
10	[C4,P3,A3][Procedural knowledge,Analyze]: menjelaskan metode kontrol tegangan AC motor induksi (Diambil dari bagian atas)	[C4,P3,A3][Procedural knowledge,Analyze]: menjelaskan metode kontrol tegangan AC motor induksi (Diambil dari bagian atas)	Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%
11	[C4,P3,A3][Procedural knowledge,Analyze]: merancang kontrol menggunakan inverter sumber tegangan	[C4,P3,A3][Procedural knowledge,Analyze]: merancang kontrol menggunakan inverter sumber tegangan	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%

12	[C4,P3,A3][Procedural knowledge,Analyze]: merancang kontrol menggunakan inverter sumber arus	[C4,P3,A3][Procedural knowledge,Analyze]: merancang kontrol menggunakan inverter sumber arus	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%
13	[C4,P3,A3][Procedural knowledge,Analyze]: menjelaskan prinsip kerja motor sinkron	[C4,P3,A3][Procedural knowledge,Analyze]: menjelaskan prinsip kerja motor sinkron	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%
14	[C4,P3,A3][Procedural knowledge,Analyze]: merancang self control untuk motor sinkron	[C4,P3,A3][Procedural knowledge,Analyze]: merancang self control untuk motor sinkron	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%
15						10%
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester					

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Tugas	2,5%	5%	2,5%	10%	20%
Kuis	2%	4%	4%		10%
Evaluasi Tengah Semester	15%	15%		5%	35%
Evaluasi Akhir Semester			30%	5%	35%
TOTAL	19,5%	24%	36,5%	20%	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, keterampilan umum, keterampilan 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. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria 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 & 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.



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Robotika (Robotics)	EE234735	Teknik Pengaturan dan Otomasi	T=2	P=0	Pilihan	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Prof.Dr.Ir. Achmad Jazidie, M.Eng.				Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	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				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	CPL-7	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu melakukan analisa kinematika robot				
CPMK-2	Mampu mendapatkan invers position dan invers orientation					

	CPMK-3	Mampu menjelaskan dinamika gerakan robot dengan Matriks Jacobian			
	CPMK-4	Mampu menjelaskan kontrol robot			
		Matrik CPL - CPMK			
		CPMK	CPL-3	CPL-6	CPL-7
		CPMK-1			
		CPMK-2			
		CPMK-3			
		CPMK-4			
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini membahas konsep penerapan robotika di bidang otomasi industri, dan penerapan metode kendali terkini pada robotika di bidang otomasi industri.				
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendahuluan : Sejarah perkembangan teknik robot 2. Transformasi Koordinat 3. Kinematika robot : Forward kinematics, kinematic chains, representasi Denavit-Hartenberg dan invers kinematics 4. Differential motion: Matriks Jacobian 5. Differential motion : Singularitas, inverse velocity and acceleration 6. Dinamika Robot 7. Kontrol Robot 				
Pustaka	Utama :				
		[1]. Mark W. Spong, Seth Hutchinson, M. Vidyasagar, Robot Modeling and Control, 2nd Edition, Wiley, 2020			
	Pendukung :				
		[1]. Frank L. Lewis, Darren M. Dawson, Chaouki T. Abdallah, Robot Manipulator Control Theory and Practice, CRC Press, 2003			
Dosen Pengampu	Achmad Jazidie				
Matakuliah syarat					

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bantuan Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-3	Mampu melakukan analisa kinematika robot					Pendahuluan : Sejarah perkembangan teknik robot	
						Transformasi Koordinat	
						Kinematika robot: Forward kinematics, kinematic chains, representasi Denavit-Hartenberg	
4-7	Mampu mendapatkan invers position dan invers orientation					invers kinematics	
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						

9-10	Mampu menjelaskan dinamika gerakan robot dengan Matriks Jacobian					Differential motion: Matriks Jacobian	
						Differential motion : Singularitas, inverse velocity and acceleration	
11-15	Mampu menjelaskan kontrol robot					Dinamika Robot	
						Kontrol Robot	
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Tugas Harian	5%	5%	5%	5%	20%
Tugas Kelompok	5%	5%	5%	5%	20%
Evaluasi Tengah Semester	7.5%	7.5%	7.5%	7.5%	30%
Evaluasi Akhir Semester	7.5%	7.5%	7.5%	7.5%	30%
TOTAL	25%	25%	25%	25%	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, keterampilan umum, keterampilan 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. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria 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 & 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.



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Sistem Kontrol Adaptif (Adaptive Control System)	EE234736		T=2	P=0	1	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Mohamad Abdul Hady, S.T., M.T.				Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-5	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	CPL-7	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Menguasai konsep sistem adaptif dalam persoalan sistem pengaturan.				
CPMK-2	Mampu memformulasikan persoalan identifikasi sistem untuk mengetahui perubahan karakteristik sistem					

	CPMK-3	Mampu memahami dan merancang sistem kontrol adaptif jenis Model Reference Adaptive Control (MRAC)																								
	CPMK-4	Mampu memahami dan merancang Self-tuning Regulator (STR)																								
	CPMK-5	Mampu memahami penggunaan algoritma kecerdasan buatan untuk sistem kontrol adaptif																								
		<p>Matrik CPL - CPMK</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-5</th> <th>CPL-6</th> <th>CPL-7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	CPL-5	CPL-6	CPL-7	CPMK-1				CPMK-2				CPMK-3				CPMK-4				CPMK-5			
CPMK	CPL-5	CPL-6	CPL-7																							
CPMK-1																										
CPMK-2																										
CPMK-3																										
CPMK-4																										
CPMK-5																										
Deskripsi Singkat MK		Mata Kuliah Sistem Kontrol Adaptif membahas tentang konsep sistem kontrol adaptif, baik yang langsung (direct) maupun yang tidak langsung (indirect), model parametrik sistem dinamik, metode estimasi parameter, estimasi parameter nonrekursif dan estimasi parameter rekursif, validasi model, sistem adaptif model referensi (MRAC), sistem adaptif self tuning regulator (STR) dan sistem kontrol adaptif yang menggunakan algoritma kecerdasan buatan.																								
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran		<ol style="list-style-type: none"> 1. Konsep pengaturan adaptif 2. Model parametrik sistem, estimasi parameter, validasi model. 3. Sistem adaptif model reference (MRAC) 4. Sistem adaptif self-tuning (STR). 5. Sistem pengaturan adaptif dengan algoritma kecerdasan buatan 																								
Pustaka	Utama :	[1] Astrom, KJ and Wittenmark, B.: "Adaptive Control", Addison-Wesley, 1997																								
	Pendukung :	[2] Landau, ID,: "System Identification and Control Design", Prentice-Hall, 1990																								

	[3] Tao, Gang, : “ Adaptive Control, Design and Analysis”, John Wiley & Sons, 2003 [4] Sastry, S. and Bodson,M: “Adaptive Control Stabliity, Convergence and Robustness”, Prentice-Hall, 1989						
Dosen Pengampu	Mohamad Abdul Hady						
Matakuliah syarat							
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-2	Menguasai konsep sistem adaptif dalam persoalan sistem pengaturan.					Konsep pengaturan adaptif	
3-5	Mampu memformulasikan persoalan identifikasi sistem untuk					Model parametrik sistem, estimasi parameter, validasi model.	

	mengetahu i perubahan karakterist ik sistem						
						Estimasi parameter dengan metode Least Square	
6-7	Mampu memaham i dan merancan g sistem kontrol adaptif jenis Model Reference Adaptive Control (MRAC)					Sistem adaptif model reference (MRAC)	
						Simulasi sistem dengan MRAC	
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						
9-13	Mampu memaham i dan merancan					Sistem adaptif self-tuning (STR)	

	g Self-tuning Regulator (STR)						
						Simulasi sistem adaptif STR	
14-15	Mampu memahami penggunaan algoritma kecerdasan buatan untuk sistem kontrol adaptif					Sistem Kontrol Adaptif dengan algoritma kecerdasan buatan	
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Tugas 1					
Tugas 2					
Evaluasi Tengah Semester					
Evaluasi Akhir Semester					
TOTAL					

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, keterampilan umum, keterampilan 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. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria 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 & 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.



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Sistem Kontrol Tertanam (Embedded Control System)	EE234738	Teknik Pengaturan dan Otomasi	T=2	P=0	1	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Mohamad Abdul Hady, S.T., M.T.				Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	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				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	CPL-7	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu memahami konsep sistem tertanam dan sistem real-time				
CPMK-2	Mampu memahami konsep sistem kontrol tertanam					

	CPMK-3	Mampu menguasai teknik pengembangan sistem tertanam																										
	CPMK-4	Mampu merancang sistem kontrol tertanam untuk aplikasi sederhana																										
	CPMK-5	Mampu mengimplementasikan supervisory kontrol melalui jaringan internet (IoT)																										
		Matrik CPL - CPMK <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-6</th> <th>CPL-7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			CPMK	CPL-3	CPL-6	CPL-7	CPMK-1				CPMK-2				CPMK-3				CPMK-4				CPMK-5			
CPMK	CPL-3	CPL-6	CPL-7																									
CPMK-1																												
CPMK-2																												
CPMK-3																												
CPMK-4																												
CPMK-5																												
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah sistem pengaturan tertanam memberikan pengenalan pada sistem pengaturan dengan menggunakan mikrokontroler atau system-on-chip. Setelah menjelaskan konsep dan arsitektur sistem tertanam, metode permodelan dari sistem tertanam diberikan. Metode analisis berdasarkan model yang diberikan yang selanjutnya dapat didisain sistem tertanam yang operasional. Metode pemrograman dan aplikasi praktis menjadi bagian integral dari mata kuliah ini.																											
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengenalan sistem tertanam dan sistem real-time 2. Teknik pengembangan sistem tertanam 3. Konsep sistem kontrol tertanam 4. Teknik implementasi algoritma kontrol digital ke dalam bahasa pemrograman sistem tertanam 5. Kontrol supervisory melalui jaringan internet (IoT) 																											
Pustaka	Utama :																											
		[1] David E. Simon, "An Embedded Software Primer", Addison-Wesley, 1999 [2] Berger, Arnold, "Embedded Systems Design: An Introduction to Processes, Tools, and Techniques", CMP Books, Lawrence Kansas																										
	Pendukung :																											

Dosen Pengampu	Mohamad Abdul Hady dan Eka Iskandar						
Matakuliah syarat	Sistem Kontrol Digital						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu memahami i konsep sistem tertanam dan sistem real-time						
2	Mampu memahami konsep sistem kontrol tertanam						
...	Mampu menguasai teknik pengembangan						

	sistem tertanam						
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						
9	Mampu merancang sistem kontrol tertanam untuk aplikasi sederhana						
...	Mampu mengimplementasikan supervisory kontrol melalui jaringan internet (IoT)						
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Evaluasi 1					
Evaluasi 2					
Evaluasi 3					
Evaluasi 4					
TOTAL					



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, keterampilan umum, keterampilan 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. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria 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 & 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.



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
SISTEM KONTROL PROSES (PROCESS CONTROL SYSTEM)	EE234739	Otomasi Informatika Industri	T=3	P=0	Pil	25 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Eka Iskandar, S.T., M.T.		Dr.Ir. Ari Santoso, DEA.		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-5	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	CPL-7	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Menguasai konsep dan teori analisis dan desain sistem kontrol proses Mastering the concepts and theories of analysis and design of process control system				
	CPMK-2	Mampu memodelkan, menganalisis, dan mendesain sistem kontrol proses Able to model, analyze, and design process control systems				
	CPMK-3	Mampu merealisasi sistem kontrol untuk sistem proses dengan perangkat lunak Able to realize control system for process system using softwares				

	CPMK-4	Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki Working in team to maximize possible possessed potential			
		Matrik CPL - CPMK			
		CPMK	CPL-5	CPL-6	CPL-7
		CPMK-1		✓	
		CPMK-2	✓		
		CPMK-3			✓
		CPMK-4	✓		
Deskripsi Singkat MK	<p>Mata kuliah sistem kontrol proses memberi pengenalan mengenai sistem proses dan kontrolnya kepada mahasiswa teknik elektro. Pada mata kuliah ini disampaikan permodelan sistem proses untuk proses-proses yang umum digunakan di industri. Metode-metode analisis model tersebut dijelaskan untuk menampilkan perilaku sistem. Pada bagian akhir dijelaskan metode-metode desain kontroler, diantaranya adalah kontroler PID yang banyak digunakan di industri.</p> <p>Process Control System course gives an introduction to process system and their arrangement to the students of electrical engineering. In this course, modeling of commonly found processes in industries are presented, including the analysis methods of the system behavior. The final part describes the controller design methods, among which are PID controllers that are widely used in industry.</p>				
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Introduksi sistem kontrol proses (Introduction to Process Control System) • Model matematika normal proses (Mathematical normal process model) • Model matematika proses dengan waktu tunda (Mathematical process model with delay time) • Model matematika proses dengan respon inverse (Mathematical process model with inverse response) • Kestabilan proses (Stability proses) • Perancangan Kontroler PID (PID control design) • Kompensator respon inverse (inverse respon compensator) • Prediktor smith (Smith predictor) • Kontrol cascade (Cascade controller) • Kontrol feedforward (Feedforward controller) 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroler rasio (Ratio controller) • Kontroler selektor (Selector controller) • Kontroler split range (Split range controller) 						
Pustaka	Utama :						
	[1]. Babatunde A. Ogunnaike, Process, Dynamics, Modeling and Control, 1994.						
	Pendukung :						
	[1]. Wolfgang Altmann, "Practical Process Control for Engineers and Technicians," John Elsevier, 2005 [2]. W.L. Luyben, "Process Modeling, Simulation and Control for Chemical Engineers," McGraw Hill, 2nd edition, 1990.						
Dosen Pengampu	Eka Iskandar						
Matakuliah Syarat	Dasar Sistem Kontrol						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Menjelaskan Introduksi sistem kontrol proses		Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)			5%
2	Menjelaskan Model matematika normal proses		Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit)			5%

				Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		
3	Menjelaskan Model matematika proses dengan waktu tunda		Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		5%
4	Menjelaskan Model matematika proses dengan respon inverse		Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		5%
5	Menjelaskan Kestabilan proses		Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		5%
6	Menjelaskan Perancangan Kontroler PID		Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		5%
7	Menjelaskan Kompensator respon inverse		Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit)		5%

				Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester					
9	Menjelaskan Prediktor smith		Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%
10	Menjelaskan Kontrol cascade		Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%
11	Menjelaskan Kontrol feedforward		Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%
12	Menjelaskan Kontroler rasio		Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%
13	Menjelaskan Kontroler selektor		Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri		10%

				(2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)			
14	Menjelaskan kontrol split range		Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%	
15			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%	
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Tugas	2,5%	5%	2,5%	10%	20%
Kuis	2%	4%	4%		10%
Evaluasi Tengah Semester	15%	15%		5%	35%
Evaluasi Akhir Semester			30%	5%	35%
TOTAL	19,5%	24%	36,5%	20%	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 studinya 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, keterampilan umum, keterampilan 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. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria 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 & 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.



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Sistem Multi Agen	EE234102	Sistem dan Sibernetika	T=2	P=0	1	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Mochammad Sahal, S.T., M.T.		Yusuf Bilfaqih, S.T., M.T.		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	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				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu menguasai fakta, konsep, prosedur, dan prinsip sitem multi agen				
	CPMK-2	Mampu menganalisis protokol kesepakatan, pengaturan formasi, pengaturan kooperatif, estimasi informasi multi agen, konflik antar agen				
CPMK-3	Mampu menggunakan software Matlab/Simulink untuk melakukan simulasi protokol kesepakatan, pengaturan formasi, pengaturan kooperatif, estimasi informasi multi agen, konflik antar agen					

	CPMK-4	Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam menganalisis permasalahan sistem multi agen																	
		Matrik CPL - CPMK <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-6</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table>			CPMK	CPL-3	CPL-6	CPMK-1	✓		CPMK-2	✓		CPMK-3		✓	CPMK-4	✓	✓
CPMK	CPL-3	CPL-6																	
CPMK-1	✓																		
CPMK-2	✓																		
CPMK-3		✓																	
CPMK-4	✓	✓																	
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah Sistem Multi Agen membahas tentang konsep sistem multi agen: pengaturan dan aplikasinya, protokol kesepakatan statis antar agen, protokol kesepakatan dinamis antar agen, kesepakatan antar agen dalam gangguan acak, pengaturan formasi antar agen, pengaturan kooperatif antar agen, estimasi berdasarkan informasi berasal dari multi agen, konflik antar agen.																		
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1) Konsep sistem multi agen: pengaturan dan aplikasinya 2) Protokol kesepakatan statis antar agen 3) Protokol kesepakatan dinamis antar agen 4) Kesepakatan antar agen dalam gangguan acak 5) Pengaturan formasi antar agen 6) Pengaturan kooperatif antar agen 7) Estimasi berdasarkan informasi berasal dari multi agen 8) Konflik antar agen 																		
Pustaka	Utama :																		
		[1].Mehran Mesbahi, Magnus Egerstedt, "Graph Theoretic Methods in Multiagent Networks," 1st Edition, Princeton, New Jersey, 2010																	
		[2].Wei Ren PhD, Randal W. Beard PhD, "Distributed Consensus in Multi-vehicle Cooperative Control: Theory and Applications", 2008,																	
	Pendukung :																		

	<p>[1]. Zhongkui Li, Zhisheng Duan, "Cooperative Control of Multi-Agent Systems: A Consensus Region Approach", 2014, CRC Press</p> <p>[2]. Frank L. Lewis, Hongwei Zhang, Kristian Hengster-Movric, Abhijit Das, "Cooperative Control of Multi-Agent Systems: Optimal and Adaptive Design Approaches, 2014</p>						
Dosen Pengampu	Mochammad Sahal						
Matakuliah Syarat	-						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu menjelaskan konsep dan menganalisis konsep sistem multi agen: pengaturan dan aplikasinya	- Mampu menjelaskan konsep dan menganalisis konsep sistem multi agen: pengaturan dan aplikasinya	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)		Bab 1, 2 Pustaka Utama 1	10%
2-3	Mampu menjelaskan konsep dan menganalisis protokol kesepakatan statis antar agen	- Mampu menjelaskan konsep dan menganalisis protokol kesepakatan statis antar agen	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		Bab 3 Pustaka Utama 1	15%
4-5	Mampu menjelaskan konsep dan	- Mampu menjelaskan konsep	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit)		Bab 4 Pustaka Utama 1	10%

	menganalisis protokol kesepakatan dinamis antar agen	dan menganalisis protokol kesepakatan dinamis antar agen		Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		
6-7	Mampu menjelaskan konsep dan menganalisis kesepakatan antar agen dalam gangguan acak	- Mampu menjelaskan konsep dan menganalisis kesepakatan antar agen dalam gangguan acak	Tugas Studi Kasus	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)	Bab 5 Pustaka Utama 1	15%
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester					
9	Mampu menjelaskan konsep dan menganalisis pengaturan formasi antar agen	- Mampu menjelaskan konsep dan menganalisis pengaturan formasi antar agen	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)	Bab 6 Pustaka Utama 1	15%
10-11	Mampu menjelaskan konsep dan menganalisis pengaturan kooperatif antar agen	- Mampu menjelaskan konsep dan menganalisis pengaturan kooperatif antar agen	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)	Bab 7 Pustaka Utama 1	10%
12	Mampu menjelaskan konsep dan menganalisis estimasi berdasarkan informasi berasal dari multi agen	- Mampu menjelaskan konsep dan menganalisis estimasi berdasarkan informasi berasal dari multi agen	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)	Bab 8 Pustaka Utama 1	10%

13-14	Mampu menjelaskan konsep dan menganalisis konflik antar agen	- Mampu menjelaskan konsep dan menganalisis konflik antar agen	Tugas Studi Kasus	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)	Mencari referensi mandiri	15%
15-16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester					

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Tugas	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	10%
Evaluasi Tengah Semester	15%	15%			30%
Studi Kasus	5%	5%	10%	10%	30%
Evaluasi Akhir Semester			15%	15%	30%
TOTAL	22,5%	22,5%	27,5%	27,5%	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, keterampilan umum, keterampilan 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. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria 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 & 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.



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Sistem Otonom	EE234741	Kontrol dan Otomasi, Sistem dan Sibernetika	T=2	P=0	7 (Pilihan)	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Dr.Ir. Ari Santoso, DEA. Mochammad Sahal, S.T., M.T.		Dr.Ir. Ari Santoso, DEA. Yusuf Bilfaqih, S.T., M.T.		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	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				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu menguasai fakta, konsep, prosedur, prinsip, dan menganalisis perception				
	CPMK-2	Mampu menguasai fakta, konsep, prosedur, prinsip, dan menganalisis navigasi				
	CPMK-3	Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam menganalisis guidance				
CPMK-4	Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam menganalisis autopilot					

		<p>Matrik CPL - CPMK</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-6</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table>			CPMK	CPL-3	CPL-6	CPMK-1	✓	✓	CPMK-2	✓	✓	CPMK-3		✓	CPMK-4		✓
CPMK	CPL-3	CPL-6																	
CPMK-1	✓	✓																	
CPMK-2	✓	✓																	
CPMK-3		✓																	
CPMK-4		✓																	
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah Sistem Otonom membahas tentang internal perception: INS, GPS; external perception: camera, lidar, radar, ultrasonic, infrared-camera; navigasi: path planning; guidance: local and global path tracking, autopilot: supervisory control (steering control, speed control, regenerative brake, brake control, trajectory control).																		
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • internal perception: INS, GPS • external perception: camera, lidar, radar, ultrasonic, infrared-camera • navigasi: path planning • guidance: local and global path tracking • autopilot: supervisory control (steering, speed, brake, trajectory control) 																		
Pustaka	Utama :	[1]. Sven Lorenz, Florian M. Adolf (auth.), Florian Holzapfel, Stephan Theil (eds.), "Advances in Aerospace Guidance, Navigation and Control", Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011																	
	Pendukung :	[1]. Richard K. Barnhart, Stephen B. Hottman, Douglas M. Marshall, Eric Shappee, "Introduction to Unmanned Aircraft Systems", by Taylor & Francis Group, LLC, 2012																	
Dosen Pengampu	Ari Santoso, Mochammad Sahal, Zulkifli Hidayat, Mochamad Abdul Hady																		
Matakuliah Syarat	Sinyal dan Sistem, Analisis Dasar Sistem Kontrol																		

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuan Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-2	Mampu menjelaskan konsep dan menganalisis internal perception: INS, GPS	- Ketepatan menjelaskan konsep dan menganalisis internal perception: INS, GPS	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		Part III Sensors, Data Fusion, and Navigation	15%
3-5	Mampu menjelaskan konsep dan menganalisis external perception: camera, lidar, radar, ultrasonic, infrared-camera	- Ketepatan menjelaskan konsep dan menganalisis external perception: camera, lidar, radar, ultrasonic, infrared-camera	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (3x2x50 menit) Belajar mandiri (3x2x60 menit) Belajar terstruktur (3x2x60 menit)		Part III Sensors, Data Fusion, and Navigation	15%
6-7	Mampu menjelaskan konsep dan menganalisis navigasi: path planning	- Ketepatan menjelaskan konsep dan menganalisis navigasi: path planning	Tugas Studi Kasus	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		Part III Sensors, Data Fusion, and Navigation	20%
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						
9-10	Mampu menjelaskan konsep dan menganalisis	- Ketepatan menjelaskan konsep dan menganalisis	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri		Part II Guidance and Control	15%

	guidance: local and global path tracking	guidance: local and global path tracking		(2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		
11-14	Mampu menjelaskan konsep dan menganalisis autopilot: supervisory control (steering, speed, brake, trajectory control)	- Ketepatan menjelaskan konsep dan menganalisis autopilot: supervisory control (steering, speed, brake, trajectory control)	Tugas Studi Kasus	Pembelajaran dalam kelas (4x2x50 menit) Belajar mandiri (4x2x60 menit) Belajar terstruktur (4x2x60 menit)	Part II Guidance and Control	35%
15-16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester					

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Tugas	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	10%
Evaluasi Tengah Semester	15%	15%			30%
Studi Kasus	5%	5%	10%	10%	30%
Evaluasi Akhir Semester			15%	15%	30%
TOTAL	25%	25%	25%	25%	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, keterampilan umum, keterampilan 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. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria 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 & 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.



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
DEVAIS OPTOELEKTRONIKA OPTOELECTRONIC DEVICES	EE234752	Elektronika Industri	T=2	P=0	Pilihan	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Dr.Muhammad Rivai, S.T., M.T.		Dr.Muhammad Rivai, S.T., M.T.		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-5	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu menganalisa dan mendesain Modulasi Cahaya, dan Display Device				
	CPMK-2	Mampu menganalisa dan mendesain Laser, dan Photodetector				
	CPMK-3	Mampu menganalisa dan mendesain Fiber Optics, Integrated Optics, dan Optical Communication System				
	CPMK-4	Mampu mendesain penerapan Devais Optoelektronika dan Teknologi Laser				
Matrik CPL – CPMK						
	CPMK	CPL-5	CPL-6			
	CPMK-1	✓				
	CPMK-2	✓				
	CPMK-3	✓				
	CPMK-4		✓			

Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini membahas tentang Sifat Cahaya, Modulasi Cahaya, Display Device, Laser, Photodetector, Fiber Optics, Integrated Optics, Optical Communication System, Aplikasi Devais Optoelektronika dan Teknologi Laser						
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sifat Cahaya 2. Modulasi Cahaya 3. Display Device 4. Laser 5. Photodetector 6. Fiber Optics 7. Integrated Optics 8. Optical Communication System 9. Aplikasi Devais Optoelektronika dan Teknologi Laser 						
Pustaka	Utama :						
		[1]. S.O. Kasap, "Optoelectronics and Photonics: Principles and Practices", Prentice Hall, 2012					
		[2]. 2. Muhammad Rivai, "Diktat: Devais Optoelektronika", 2023					
	Pendukung :						
Dosen Pengampu	Muhammad Rivai						
Matakuliah Syarat	Elektromagnetika						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)

1-2	Mampu menjelaskan konsep dasar Sifat Cahaya untuk mengetahui pemanfaatannya	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar Sifat Cahaya untuk mengetahui pemanfaatannya	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	Bab 1 Pustaka Utama 1	10%
3	Mampu menjelaskan konsep dasar Modulasi Cahaya untuk mengetahui pemanfaatannya	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar Modulasi Cahaya untuk mengetahui pemanfaatannya	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Bab 7 Pustaka Utama 1	10%
4	Mampu menjelaskan konsep dasar Display Device untuk mendiskripsikan keunggulan teknologinya	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar Display Device untuk mendiskripsikan keunggulan teknologinya	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Bab 3 Pustaka Utama 2	10%
5	Mampu menjelaskan konsep dasar Laser untuk mendiskripsikan pembangkitan dan penggunaannya	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar Laser untuk mendiskripsikan pembangkitan dan penggunaannya	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Bab 4 Pustaka Utama 1	10%
6-7	Mampu menjelaskan konsep dasar Photodetector untuk	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar Photodetector untuk	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit)	Bab 5 dan 6 Pustaka Utama 1	10%

	mendiskripsikan aplikasinya	mendiskripsikan aplikasinya		Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester					
9	Mampu menjelaskan konsep dasar Fiber Optics untuk mendiskripsikan aplikasinya	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar Fiber Optics untuk mendiskripsikan aplikasinya	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Bab 6 Pustaka Utama 2	10%
10	Mampu menjelaskan konsep dasar Integrated Optics untuk mendiskripsikan aplikasinya	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar Integrated Optics untuk mendiskripsikan aplikasinya	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Bab 7 Pustaka Utama 2	10%
11	Mampu menjelaskan Optical Communication System untuk melakukan analisis dan perancangan sistem komunikasi optik	- Ketepatan menjelaskan Optical Communication System untuk melakukan analisis dan perancangan sistem komunikasi optik	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Bab 8 Pustaka Utama 2	10%
12-14	Mampu menjelaskan penerapan Devais Optoelektronika dan Teknologi Laser di berbagai bidang aplikasi	- Ketepatan menjelaskan penerapan Divais Optoelektronika dan Teknologi Laser di	Diskusi	Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar berkelompok (3x3x60 menit) Presentasi (3x3x50 menit)	Pustaka Utama 1 dan 2	20%

		berbagai bidang aplikasi				
15-16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester					
Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi						
Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total	
Tugas	10%	10%			20%	
Studi Kasus				20%	20%	
Evaluasi Tengah Semester	15%	15%			30%	
Evaluasi Akhir Semester			30%		30%	
TOTAL	25%	25%	30%	20%	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, keterampilan umum, keterampilan 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. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria 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 & 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.



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Sistem Kontrol Elektronika Electronic Control System	EE 234754	Elektronika Cerdas	T=2	P=0	7	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Djoko Purwanto		Tasripan		Dedet Candra Riawan	
Capaian Pembelajaran (CP)	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, eksekusi, 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 Elektro, 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				
	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				
	CPL-4	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan				

	CPL-5	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi								
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro								
	CPL-7	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal								
	CPL-8	Mampu bekerja secara efektif lintas disiplin dan budaya dengan menunjukkan sifat kepemimpinan, dan mampu mendefinisikan tujuan, rencana kerja, dan capaian								
	CPL-9	Mampu berkomunikasi secara efektif baik dalam bentuk tulisan maupun lisan								
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)									
	CPMK-1	Memahami Sistem Kontrol Analog dan Digital								
	CPMK-2	Menerapkan Kontrol On-Off								
	CPMK-3	Menerapkan Kontrol PID								
	CPMK-4	Menerapkan Kontrol Logika Fuzzy								
	CPMK-5	Menerapkan Sistem Identifikasi dan Kontrol								
	CPMK-6	Menerapkan Kontrol Robust								
	Matrik CPL – CPMK									
	CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7	CPL-8	CPL-9
	CPMK-1			√						
	CPMK-2					√				
	CPMK-3					√				
	CPMK-4						√			
	CPMK-5							√		
	CPMK-6							√		

Deskripsi Singkat MK	Sistem kontrol elektronika membahas tentang metoda desain sistem kontrol elektronika dan realisasinya baik secara analog maupun secara digital. Metoda desain sistem kontrol meliputi metoda klasik dan metoda modern. Sistem identifikasi untuk mendapatkan model plant yang akan dipakai dalam desain sistem kontrol, juga dibahas dalam kuliah ini. Realisasi sistem kontrol secara analog dilakukan dengan menggunakan rangkaian op-amp. Realisasi sistem kontrol secara digital dilakukan dengan mikrokontroler.						
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	[1] Sistem Kontrol Analog Berbasis Op-Amp [2] Sistem Kontrol Digital Berbasis Mikrokontroler [3] Kontrol On-Off [4] Kontrol PID [5] Kontrol Logika Fuzzy [6] Sistem Identifikasi [7] Disain Kontrol [8] Kontrol Robust						
Pustaka	Utama :						
	[1] Cheng Siong Chin, Computer-Aided Control Systems Design, CRC Press, 2013. [2] Chi-Tsong Chen, Analog and Digital Control System Design, Saunders College Publishing, 2005						
	Pendukung :	[1] Jan Jantzen, Foundations of Fuzzy Control: a Practical Approach (2nd Edition), John Wiley & Sons, 2013. [2] Ioan D. Landau and Gianluca Zito, Digital Control Systems: Design, Identification and Implementation, Springer-Verlag, 2006					
Dosen Pengampu	Djoko Purwanto						
Matakuliah syarat	Dasar Sistem Kontrol						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Memahami Sistem Kontrol Analog dan Digital	Ketepatan Pemahaman	Evaluasi 1	Pembelajaran di kelas (2 x 2 x 50 menit)		Sistem Analog dan Digital	10

2		Sistem Kontrol Analog dan Digital		Belajar terstruktur (2 x 2 x 60 menit) Belajar Mandiri (2 x 2 x 60 menit)		Kontrol Analog Berbasis Rangkaian Op-Amp dan Mikrokontroler	
3	Menerapkan Kontrol On-Off	Ketepatan Penerapan Kontrol On-Off	Evaluasi 2	Pembelajaran di kelas (3 x 2 x 50 menit) Belajar terstruktur (3 x 2 x 60 menit) Belajar Mandiri (3 x 2 x 60 menit)		Kontrol On-Off	20
4						Kontrol On-Off Berbasis Rangkaian Op-Amp	
5						Kontrol On-Off Berbasis Mikrokontroler	
6	Menerapkan Kontrol PID	Ketepatan Penerapan Kontrol PID	Evaluasi 3	Pembelajaran di kelas (3 x 2 x 50 menit) Belajar terstruktur (3 x 2 x 60 menit) Belajar Mandiri (3 x 2 x 60 menit)		Kontrol PID	20
7						Kontrol Auto-Tuning PID	
8						Kontrol PID Berbasis Mikrokontroler	
9	Menerapkan Kontrol Logika Fuzzy	Ketepatan Penerapan Kontrol Logika Fuzzy	Evaluasi 4	Pembelajaran di kelas (3 x 2 x 50 menit) Belajar terstruktur (3 x 2 x 60 menit) Belajar Mandiri (3 x 2 x 60 menit)		Fuzzy System	20
10						Fuzzy Control System	
11						Fuzzy Control System Berbasis Mikrokontroler	
12	Menerapkan Sistem Identifikasi dan Desain Kontrol	Ketepatan Penerapan Sistem Identifikasi dan Desain Kontrol	Evaluasi 5	Pembelajaran di kelas (3 x 2 x 50 menit) Belajar terstruktur (3 x 2 x 60 menit) Belajar Mandiri (3 x 2 x 60 menit)		Sistem Identifikasi	20
13						Desain Kontrol Dengan Metoda Aljabar Linier	
14						Penerapan Sistem Identifikasi dan	

						Kontrol Berbasis Mikrokontroler	
15	Menerapkan Kontrol Robust		Evaluasi 6	Pembelajaran di kelas (2 x 2 x 50 menit) Belajar terstruktur (2 x 2 x 60 menit) Belajar Mandiri (2 x 2 x 60 menit)		Kontrol Robust Berbasis Observasi Gangguan	10
16						Penerapan Kontrol Robust Berbasis Mikrokontroler	

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6			Total
Evaluasi 1	10%								10%
Evaluasi 2		20%							20%
Evaluasi 3			20%						20%
Evaluasi 4				20%					20%
Evaluasi 5					20%				20%
Evaluasi 6						10%			10%
TOTAL	10%	20%	20%	20%	20%	10%			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, keterampilan umum, keterampilan 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. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria 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 & 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.



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Sistem Robot Otonom Autonomous Robot System	EE234755	Elektronika Cerdas	T=2	P=0	7	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Ir. Djoko Purwanto, M.Eng., Ph.D.		Ir. Tasripan, M.T.		Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	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, eksekusi, 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 Elektro, 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				
	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
	CPL-4	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan
	CPL-5	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro
	CPL-7	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal
	CPL-8	Mampu bekerja secara efektif lintas disiplin dan budaya dengan menunjukkan sifat kepemimpinan, dan mampu mendefinisikan tujuan, rencana kerja, dan capaian
	CPL-9	Mampu berkomunikasi secara efektif baik dalam bentuk tulisan maupun lisan
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	
	CPMK-1	Memahami Autonomous Robot System
	CPMK-2	Memahami Path Planning
	CPMK-3	Memahami Localization
	CPMK-4	Memahami Mapping
	CPMK-5	Memahami Path Tracking
	CPMK-6	Menerapkan Autonomous Navigation

		Matrik CPL - CPMK								
		CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7	C
		CPMK-1	√							
		CPMK-2				√				
		CPMK-3				√				
		CPMK-4					√			
		CPMK-5					√			
		CPMK-6						√		
Deskripsi Singkat MK	Sistem Robot Otonom (Autonomous Robot System) mempelajari tentang perencanaan jalur (path planning), lokalisasi (localization), pemetaan (mapping), dan penjejakan jalur (path tracking) pada mobile robot. Metoda-metoda di atas diterapkan untuk untuk autonomous navigation pada ground robot, flying robot, dan surface vessel.									
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	[1] Autonomous Robot System [2] Path Planning [3] Localization [4] Mapping [5] Path Tracking [6] Autonomous Navigation									
Pustaka	Utama :									
		[1] Farbod Fahimi, Autonomous Robots: Modeling, Path Planning, and Control, Springer Science+Business Media LLC, 2009. [2] Kenzo Nonami, Farid Kendoul, Satoshi Suzuki, Wei Wang, Daisuke Nakazawa, Autonomous Flying Robots: Unmanned Aerial Vehicles and Micro Aerial Vehicles, Springer-Verlag, 2006.								
	Pendukung :									

	[1] Lounis Adouane, Autonomous Vehicle Navigation: From Behavioral to Hybrid Multi-Controller Architectures, Taylor & Francis Group LLC, 2016						
Dosen Pengampu	Djoko Purwanto, Ronny Mardiyanto						
Matakuliah syarat							
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bantuan Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Memahami Autonomous Robot System	Ketepatan Pemahaman Autonomous Robot System	Evaluasi 1	Pembelajaran di kelas (3 x 2 x 50 menit) Belajar terstruktur (3 x 2 x 60 menit) Belajar Mandiri (3 x 2 x 60 menit)		Fixed Robot and Mobile Robot	20
2						Robot Operating System (ROS)	
3						Robot Simulator	
4	Memahami Path Planning	Ketepatan Pemahaman Path Planning	Evaluasi 2	Pembelajaran di kelas (3 x 2 x 50 menit)		Probabilistic Roadmap (PRM) Planning	20

5				Belajar terstruktur (3 x 2 x 60 menit)		Visibility Road-Map Planner	
6				Belajar Mandiri (3 x 2 x 60 menit)		Coverage Path Planner	
7	Memahami Localization	Ketepatan Pemahaman Localization	Evaluasi 3	Pembelajaran di kelas (2 x 2 x 50 menit) Belajar terstruktur (2 x 2 x 60 menit) Belajar Mandiri (2 x 2 x 60 menit)		Extended Kalman Filter Localization	10
8						Particle Filter Localization	
9	Memahami Mapping	Ketepatan Pemahaman Mapping	Evaluasi 4	Pembelajaran di kelas (2 x 2 x 50 menit) Belajar terstruktur (2 x 2 x 60 menit) Belajar Mandiri (2 x 2 x 60 menit)		Real Time 2D and 3D Simultaneous Location and Mapping (SLAM)	10
10						Vision-Based Simultaneous Location and Mapping (SLAM)	
11		Ketepatan Pemahaman Path Tracking	Evaluasi 5	Pembelajaran di kelas		Pure Pursuit Tracking	20

12	Memahami Path Tracking			(3 x 2 x 50 menit) Belajar terstruktur (3 x 2 x 60 menit) Belajar Mandiri (3 x 2 x 60 menit)		Linear-Quadratic Regulator (LQR) Speed and Steering Control	
13						Model Predictive Speed and Steering Control	
14	Menerapkan Autonomous Navigation	Ketepatan Penerapan Autonomous Navigation	Evaluasi 6	Pembelajaran di kelas (3 x 2 x 50 menit) Belajar terstruktur (3 x 2 x 60 menit) Belajar Mandiri (3 x 2 x 60 menit)		Navigation for Ground Robot	20
15						Navigation for Flying Robot	
16						Navigation for Surface Vessel	

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6			Total
Evaluasi 1	20%								
Evaluasi 2		20%							
Evaluasi 3			10%						
Evaluasi 4				10%					
Evaluasi 5					20%				

Evaluasi 6						20%			20%
TOTAL	20%	20%	10%	10%	20%	20%			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, keterampilan umum, keterampilan 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. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria 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 & 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.



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Topik Khusus Teknik Elektronika	EE234992	-	T= 2	P= 0	Pilihan	26 November 2022
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI	
	Dr. Suwito, S.T., M.T. Ir. Harris Pirngadi, M.T.				Dimas Anton Asfani, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
CPL 04	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan					
CPL 05	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi					
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK						
CP MK 1	Mampu menjelaskan teknik studi literatur dan teknik penulisan tinjauan pustaka secara kritis untuk topik khusus bidang elektronika industry, mikroelektronika dan sistem tertanam, robotika dan elektronika cerdas.					
CP MK 2	Mampu menjelaskan teknik pemodelan sistem serta simulasi untuk studi awal sebuah permasalahan di topik khusus bidang elektronika industry, mikroelektronika dan sistem tertanam, robotika dan elektronika cerdas.					

	CP MK 3	Mampu menjelaskan teknik implementasi rancangan sistem dalam rangka mendalami sebuah permasalahan pada topik khusus bidang elektronika industri, mikroelektronika dan sistem tertanam, robotika dan elektronika cerdas.										
	CP MK 4	Mampu menjelaskan permasalahan riset pada topik khusus pilihan bidang elektronika industri mikroelektronika dan sistem tertanam, robotika dan elektronika cerdas, dengan luaran berupa hasil simulasi atau pengujian prototype beserta laporannya.										
Peta CPL – CP MK		CPL 1	CPL 2	CPL 3	CPL 4	CPL 5	CPL 6	CPL 7	CPL 8	CPL 9	CPL 10	
	CP MK 1				√							
	CP MK 2				√							
	CP MK 3					√						
	CP MK 4					√						
Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini membahas topik di bidang teknologi elektronika industri, mikroelektronika dan sistem tertanam, robotika dan elektronika cerdas, atau yang berkaitan dengan teknologi yang sedang hangat (terkini), belum dibahas di mata kuliah yang lain, lintas bidang, atau kemungkinan menjadi tren di dimasa depan. Topik-topik yang dibahas dapat juga diarahkan untuk menunjang topik riset mahasiswa secara khusus dan lebih mendalam. Diharapkan dapat menyiapkan mahasiswa untuk mengenal gambaran perkembangan terkini dari satu atau lebih topik khusus di bidang elektronika industri, mikroelektronika dan sistem tertanam, robotika dan elektronika cerdas dari sumber berupa publikasi-publikasi yang bereputasi.											
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kajian pustaka 2. Teknik simulasi 3. Implementasi pada sistem elektronika industri, mikroelektronika dan sistem tertanam, robotika dan elektronika cerdas 4. Proyek 											
Pustaka	Utama:											

	<p>[1]. Beberapa buku teks yang relevan.</p> <p>[2]. Jurnal dan prosiding relevan.</p> <p>Pendukung:</p>						
Media Pembelajaran	Perangkat lunak :			Perangkat keras :			
	Python, Matlab, Proteus			Komputer, mini komputer, Mikrokontroler			
Team Teaching							
Matakuliah syarat							
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-4	Mampu menjelaskan teknik studi literatur untuk topik khusus bidang elektronika industri, mikroelektronika dan sistem tertanam, robotika dan elektronika cerdas.	- Ketepatan menjelaskan latar belakang, dasar teori serta arah/tujuan dari topik yang dibahas.	Evaluasi 1	Belajar mandiri (4 x 2 x 60 menit) Pembelajaran dalam kelas. (4 x 2 x 50 menit) Belajar terstruktur (4x2x60 menit)		- Pendahuluan. - Latar belakang teori. - Konsep topik khusus yang diangkat	15
5-7	Mampu menjelaskan permasalahan pada topik khusus pilihan bidang elektronika industri mikroelektronika dan sistem tertanam,	- Ketepatan mendalami sebuah permasalahan pada topik khusus pilihan bidang elektronika dan biomedika, misalnya	Evaluasi 2	Belajar Mandiri (3 x 2 x 50 menit) Pembelajaran dalam kelas. (3 x 2 x 50 menit)		- Analisa topik khusus yang diangkat - Rancangan sistem untuk topik khusus yang diangkat	25

	robotika dan elektronika cerdas, dengan luaran berupa hasil simulasi atau pengujian prototype beserta laporannya.	topik kecerdasan buatan, sensor, mikroelektronika analog atau digital, atau robotika, pencitraan medika, biomekanika dengan luaran berupa hasil simulasi atau pengujian prototype beserta laporannya.		Belajar Terstruktur (3 x 2 x 60 menit)		
8	Evaluasi Tengah Semester					
9 -11	Mampu memodelkan dan mensimulasikan sebuah permasalahan di topik khusus bidang elektronika industri, mikroelektronika dan sistem tertanam, robotika dan elektronika cerdas.	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan membuat model dari topik yang di angkat. - Ketepatan mensimulasikan model menggunakan media perangkat lunak. 	Evaluasi 3	Belajar Mandiri (3 x 3 x 50 menit) Project Based Learning (3 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (3 x 3 x 60 menit)	<ul style="list-style-type: none"> - Simulasi untuk topik khusus yang diangkat menggunakan perangkat lunak pendukung. 	30
12 -14	Mampu merancang sistem dalam rangka mendalami sebuah permasalahan pada topik khusus bidang elektronika industri, mikroelektronika dan sistem tertanam,	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan merealisasikan rancangan. 	Evaluasi 4	Belajar Mandiri (3 x 3 x 50 menit) Project Based Learning (3 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (3 x 3 x 60 menit)	<ul style="list-style-type: none"> - Implementasi topik khusus yang diangkat. 	30

	robotika dan elektronika cerdas.							
15- 16	Evaluasi Akhir Semester							
Total								100

RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI									
Rencana Evaluasi	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 5	CPMK 6	CPMK 7	CPMK 8	Total Bobot
Evaluasi 1	15%								15%
Evaluasi 2		25%							25%
Evaluasi 3			30%						30%
Evaluasi 4				30%					30%
TOTAL	15%	25%	30%	30%					100%



10. Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

RPS Lengkap terlampir di

https://drive.google.com/drive/folders/1ziqFqQRlobvdsgX1Wg-TKqeoetJsedyp?usp=share_link

Pengelolaan Pembelajaran

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 11





11. Pengelolaan Pembelajaran

No	Aktifitas	Pejabat
1	Penanggung jawab dalam penyusunan kurikulum	Ketua / Kadep Dedet Candra Riawan ST. M.Eng. PhD
2	PIC Perangkat pembelajaran (RPS, RAE dan RT) MK pada Kurikulum	Dr. I.G.N Satriyadi Hernanda ST. MT Dr. Trihastuti Agustinah ST. MT
3	PIC monitoring dan evaluasi pelaksanaan kurikulum (mengacu pada perangkat pembelajaran) <ul style="list-style-type: none">• Pemeriksaan kesesuaian soal dengan CPMK dan / CPL• Pemeriksaan lama waktu asesmen dengan bobot sks MK	Dimas Anton Asfani ST. MT. PhD Heri Suryoatmojo ST. MT. PhD
4	PIC monev pelaksanaan MB - KM <ul style="list-style-type: none">• 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	Eka Iskandar ST. MT. Dr. Tech. Prasetyono Harimukti ST. M.Sc Muhammad Abdul Hady, ST. MT. Dr. Eng. Muhammad Attamimi B.Eng. M.Eng Dr. Dimas Fajar Uman Putranto. ST. MT
5	PIC monitoring dan evaluasi ketercapaian CPL, serta pelaporan ketercapaian CPL	Prof. Dr. Ir. Soedibyo MMT. Prof. Dr. I Made Yulistya Negara ST. M.Sc Prof. Dr. Ir Achmad Jazidie, M.Eng Prof. Ir. Ontoseno Penangsang, M.Sc. PhD Ir. Tasripan MT. Dr. Ir. Hendra Kusuma M.Eng.Sc Dr. Ir Ni Ketut Aryani, MT. Dr.Eng Ir. Totok Mujiono MT Dr. Ir. Puji Handayani, MT.

