



DOKUMEN KURIKULUM 2023-2028  
PRODI : Magister  
DEPARTEMEN : Teknik Elektro

FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
2022



# **DOKUMEN**

## **Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi**

### **Program Studi Teknik Elektro**

Surabaya, November 2022

Nama Ketua Tim : Dr. I G N Satriyadi Hernanda, S.T., M.T.  
NIP/NIDN : 197301232002121001  
Program Studi : Magister Teknik Elektro  
Fakultas : Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER, Tahun 2022**


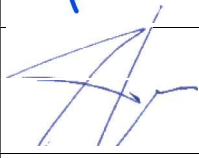




INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
Kampus ITS, Jl. Raya ITS, Keputih Sukolilo, Surabaya, 60111  
Tel on 031 5994251 URL [www.its.ac.id](http://www.its.ac.id)

Nomor:  
2.3.2.3.5.3.2

DOKUMEN KURIKULUM

Revisi:  
Halaman

Proses	Penanggung Jawab			Tanggal
	Nama	Jabatan	Tanda tangan	
Perumus	Dr. I Gusti Ngurah Satriyadi Hernanda, S.T., M.T.	Ketua Tim Kurikulum		19 April 2022
Pemeriksa	Ronny Mardiyanto, S.T., M.T, Ph.D.	Kepala Program Studi Pascasarjana		19 April 2022
Persetujuan	Dedet Candra Riawan, S.T., M.Eng., Ph.D.	Kepala Departemen		19 April 2022
Penetapan	Dr. I Ketut Eddy Purnama, S.T., M.T.	Dekan FT-EIC		19 April 2022
Pengendalian	Dr. Trihastuti Agustinah ST. MT	Gugus Penjamin Mutu		19 April 2022



## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>III</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>IV</b>
<b>1 LANDASAN PENGEMBANGAN KURIKULUM.....</b>	<b>1</b>
1.1 UNIVERSITAS <i>VALUE</i> .....	2
1.2 LANDASAN FILOSOFI.....	3
1.3 LANDASAN HISTORIS .....	3
1.4 LANDASAN HUKUM.....	4
<b>2 VISI, MISI, DAN TUJUAN PENDIDIKAN .....</b>	<b>7</b>
2.1 VISI, MISI DAN TUJUAN FAKULTAS .....	8
2.2 VISI, MISI DAN TUJUAN DEPARTEMEN .....	8
2.3 VISI, MISI DAN TUJUAN PENDIDIKAN PROGRAM STUDI .....	9
<b>3 EVALUASI KURIKULUM DAN <i>TRACER STUDY</i> .....</b>	<b>11</b>
3.1 EVALUASI KURIKULUM.....	12
3.2 <i>TRACER STUDY</i> .....	13
<b>4 PROFIL LULUSAN, TUJUAN PENDIDIKAN PRODI DAN RUMUSAN CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL).....</b>	<b>15</b>
4.1 PROFIL LULUSAN DAN TUJUAN PENDIDIKAN PRODI .....	17
4.2 PERUMUSAN CPL.....	18
4.3 MATRIK HUBUNGAN CPL DENGAN PROFIL LULUSAN.....	23
4.4 MATRIK HUBUNGAN CPL PRODI DENGAN TUJUAN PENDIDIKAN PROGRAM STUDI.....	24
<b>5 PENENTUAN BAHAN KAJIAN .....</b>	<b>26</b>
5.1 <i>BODY OF KNOWLEDGE (BOK)</i> .....	27
5.2 DESKRIPSI BAHAN KAJIAN.....	29
<b>6 PEMBENTUKAN MATA KULIAH DAN PENENTUAN BOBOT SKS .....</b>	<b>33</b>
<b>7 ORGANISASI MATA KULIAH PROGRAM STUDI .....</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
<b>8 SEBARAN MATA KULIAH TIAP SEMESTER DAN PENJADWALAN PENGUKURAN CPL - KHUSUS BAGI PRODI YANG BERORIENTASI PADA AKREDITASI IABEE .....</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
<b>9 PEMBELAJARAN MELALUI MB - KM.....</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
9.1 KEGIATAN MB - KM.....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
9.2 STRUKTUR KURIKULUM MB - KM .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
9.3 CPL MB - KM.....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
<b>10 RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS) .....</b>	<b>67</b>
<b>11 PENGELOLAAN PEMBELAJARAN .....</b>	<b>69</b>



## 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	Magister Teknik Elektro
4	Status Akreditasi	A
5	Jumlah Mahasiswa	209
6	Jumlah Dosen	49
7	Alamat Prodi	Gedung B, C & AJ Kampus ITS Sukolilo, Surabaya
8	Telpon	031-5947302
9	Website Prodi/ Departemen	<a href="http://www.its.ac.id/telekro/">http://www.its.ac.id/telekro/</a>

# *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.

Pada saat ini Program Studi Magister Teknik Elektro memiliki 6 bidang keahlian antara lain Teknik Sistem Tenaga, Teknik Sistem Pengaturan, Telekomunikasi Multimedia, Teknik Elektronika, Jaringan Cerdas Multimedia, dan Telematika.

#### **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

#### a. Visi Departemen

Menjadi departemen teknik elektro berkelas internasional dalam pendidikan dan penelitian yang inovatif dan berkontribusi pada industri.



## **b. Misi Departemen**

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 Prodi**

Menjadi penyelenggara program studi magister berkelas dunia dalam pendidikan dan penelitian yang inovatif untuk mendukung industri.



**b. Misi Prodi**

Memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terkait bidang teknik elektro melalui kegiatan tridharma dan manajemen berbasis teknologi informasi dan komunikasi (TIK).

Secara detail misi program studi magister teknik elektro terkait bidang pendidikan, penelitian, pengabdian kepada masyarakat, dan manajemen dijabarkan sebagai berikut:

1. Menyelenggarakan pendidikan magister di bidang teknik elektro dengan kurikulum dan materi pembelajaran terkini, dosen dan metode pembelajaran berkualitas internasional.
2. Menghasilkan lulusan yang bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, memiliki integritas dan berbudi luhur yang mampu bersaing di kawasan Asia-Oceania.
3. Mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang teknik elektro melalui kegiatan penelitian inovatif berkualitas internasional dan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dapat menyelesaikan persoalan yang dihadapi oleh masyarakat.
4. Mengembangkan jejaring dengan institusi mitra dalam negeri dan luar negeri yang dilandasi etika akademik, manfaat dan saling menguntungkan.

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

**Tabel 2.1. Tujuan Pendidikan Prodi (TPP)**

No	Kode Tujuan Pend. Prodi	Deskripsi Tujuan Pendidikan Prodi
1	TPP-1	Memiliki pengetahuan dan keterampilan dasar, mampu mengembangkan teknologi canggih yang dibutuhkan
2	TPP-2	Memiliki jiwa kepemimpinan yang baik, standar etika yang tinggi, dan kepedulian sosial





# ***Evaluasi Kurikulum & Tracer Study*** — •



### 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 kata.

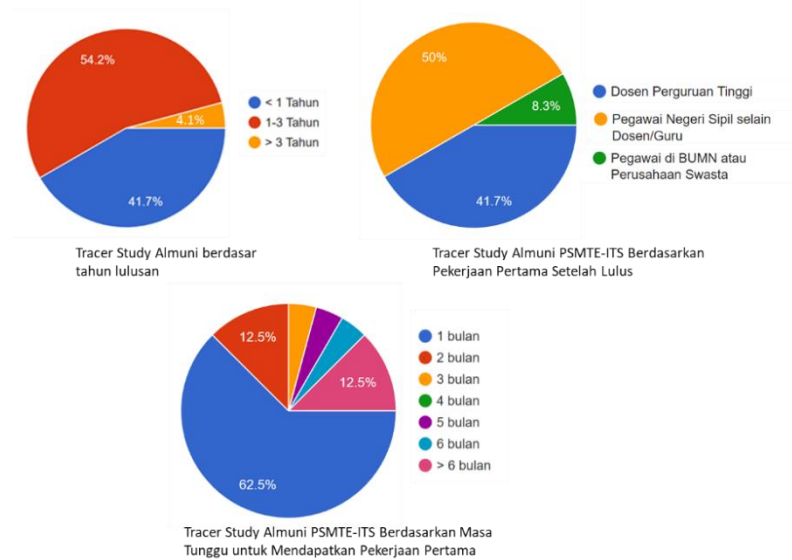
- d. Sejak tahun 2015 ITS telah membentuk Badan Penjaminan Mutu yang disahkan melalui Peraturan Pemerintah Nomor 54 Tahun 2015 tentang Anggaran Dasar ITS, Pasal 41 ayat 2. Peraturan ini menyebutkan bahwa untuk menjalankan fungsi kepengurusan ITS, Rektor dibantu oleh beberapa unsur, salah satunya adalah 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.

### 3.2 *Tracer Study*

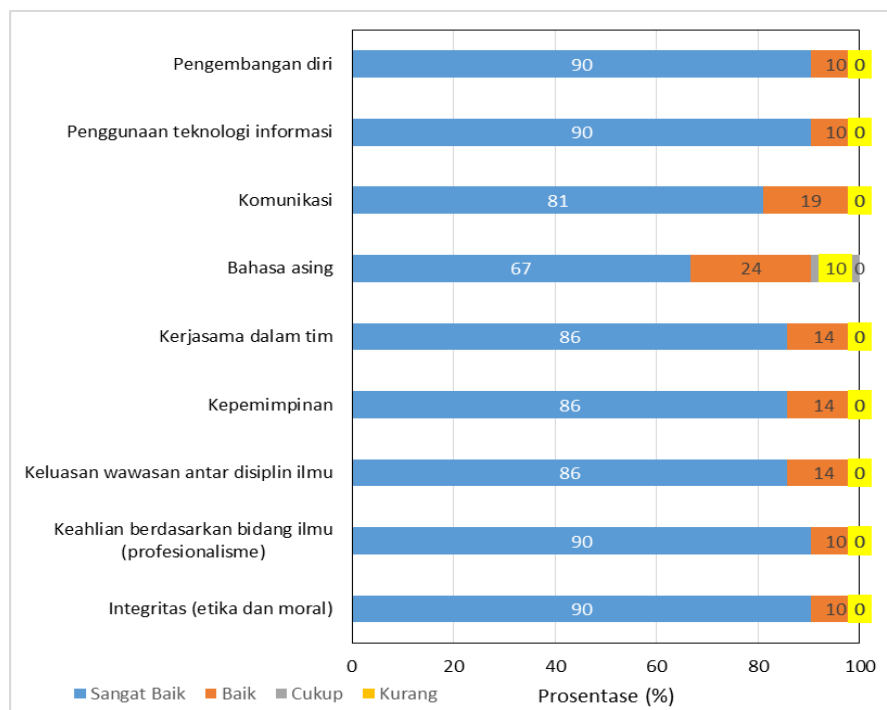
Rata-rata IPK lulusan PSM TE dalam lima tahun terakhir sebesar 3.40. IPK lulusan ini relatif tinggi dan terjadi perbaikan dari tahun ke tahun. Sedangkan rata-rata lama studi lulusan adalah 2.36 tahun. Dalam rangka mengukur kesuksesan dan kesesuaian proses pembelajaran program studi, dilakukan penelusuran lulusan (*tracer study*). Survey dan diskusi dilakukan dengan alumni maupun pengguna alumni Proram Studi. Diharapkan hasil dari kuesioner ini dapat digunakan untuk pengembangan kurikulum dan evaluasi proses pembelajaran. Survey dilakukan dengan formulir online berikut ini:

- a. Formulir pengguna alumni: <https://goo.gl/forms/ohc1DYcXZ15k9fYQ2>
- b. Formulir Alumni/lulusan: <https://goo.gl/forms/tIWF8MrZCwS2PN8K2>

Beberapa hasil *tracer study* dan analisisnya terkait dengan alumni PSMTE dapat dilihat pada Gambar 3.1. Beberapa pertanyaan yang digunakan untuk mengukur kesuksesan dan kesesuaian kurikulum pembelajaran yang didesain telah disusun dengan hasil respon pada Gambar 3.2. Dari hasil *tracer study* ini, dapat disimpulkan bahwa parameter umum untuk mengukur kesesuaian dan kesuksesan pembelajaran sudah tercapai. Meskipun hasilnya sudah baik, program studi telah merencanakan perbaikan proses pembelajaran, yaitu: (a) melakukan program kerjasama dengan para alumni, (b) membuka beberapa kelas berbahasa Inggris untuk meningkatkan kemampuan bahasa, (c) meningkatkan kegiatan *Lab-based Education* dengan pemanfaatan laboratorium secara optimal, (d) meningkatkan kerjasama dengan universitas luar negeri melalui skema program *joint degree*.



**Gambar 3.1.** Data Responden Tracer Study



**Gambar 3.2.** Hasil Tracer Study

# *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)

Profil lulusan adalah peran yang dapat dilakukan oleh lulusan di bidang keahlian atau bidang kerja tertentu setelah menyelesaikan studinya. Bukti akuntabilitas akademik program studi tercermin dalam profil lulusan. Profil lulusan bermanfaat sebagai ciri khas program studi satu terhadap program studi lainnya, sebagai peran dan fungsi lulusan. Selanjutnya, penentuan profil lulusan juga dapat mengidentifikasi jenis pekerjaan dan jabatan.

Langkah-langkah penyusunan Profil Lulusan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan studi pelacakan (*tracer study*) dan survei pengguna lulusan (*employer survey*) kepada pengguna potensial yang sesuai dengan bidang studi. Pertanyaan yang diajukan adalah
  - Berperan sebagai apa sajakah lulusan Prodi S2 Teknik Elektro ITS selama bergabung di perusahaan
  - Keterampilan apa yang diharapkan dari lulusan perguruan tinggi pada 5-10 tahun yang akan datang

Jawaban terhadap pertanyaan ini menunjukkan sinyal kebutuhan pasar atau *Market Signal* akan peran lulusan perguruan tinggi. Tracer studi dilakukan dengan metode kuesioner.

2. Mengidentifikasi peran lulusan berdasarkan sasaran dan tujuan diselenggarakannya program studi sesuai dengan Visi dan Misi ITS, Visi dan Misi Fakultas Teknik Elektro dan Informatika Cerdas, serta Visi dan Misi Prodi S2 DTE ITS dengan menjawab pertanyaan berikut: "Lulusan yang dihasilkan seperti apa?".
3. Melakukan *benchmark* dan *positioning* tujuan PSMTE dan capaian pembelajaran Prodi S2 TE dengan program studi yang sama atau satu bidang, yang diselenggarakan oleh perguruan tinggi lain maupun yang diselenggarakan dalam ITS dalam rangka mengidentifikasi ciri khas Prodi S2 DTE ITS.
4. Ruang lingkup proses *benchmark* meliputi:
  - *Benchmark* tingkat internasional,
  - *Benchmark* tingkat nasional, dan
  - *Benchmark* internal ITS.



Metode *benchmark* internasional telah dilaksanakan berdasarkan data-data sekunder yang dapat diakses melalui laman web, sedangkan *benchmark* nasional dilakukan dengan akses internet maupun kunjungan fisik langsung kepada perguruan tinggi mitra.

5. Dipertimbangkan juga referensi berikut: kriteria akreditasi nasional dan internasional serta hasil FGD (*Focus Group Discussion*) dengan pakar-pakar sesuai bidang keilmuan program studi.
6. Dilakukan analisis SWOT atas data yang diperoleh.
7. Pernyataan profil lulusan ditetapkan untuk berada dalam bidang keilmuan/keahlian Prodi S2 Teknik Elektro.

#### 4.1 Profil Lulusan dan Tujuan Pendidikan Prodi

Lulusan BoCE dapat bekerja di beberapa bidang industri, seperti embedded firmware, internet of things, pengembangan game dan media, pengembangan teknologi komunikasi informasi, software house, dan perbankan. Posisi lulusan yang dapat diisi oleh lulusan BoCE adalah administrator sistem atau jaringan, operator telekomunikasi, insinyur jaringan, programmer aplikasi, dan integrator sistem.

**Tabel 4.1. Profil Lulusan dan deskripsinya**

No	Profil Lulusan (PL)	Deskripsi Profil Lulusan
1	PL-1	<b>Dosen dan Peneliti</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Lulusan dapat bekerja sebagai dosen/peneliti di bidang teknik elektro</li></ul>
2	PL-2	<b>Pegawai Swasta</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Lulusan memiliki jiwa wirausaha dan dapat menciptakan lapangan kerja di bidang telekomunikasi dan elektronika.</li></ul>
3	PL-3	<b>Pegawai Negeri</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Lulusan dapat memimpin unit di perusahaan yang bergerak di bidang telekomunikasi dan elektronika.</li></ul>



**Tabel 4.2 Tabel korelasi profil lulusan dan tujuan pendidikan Prodi**

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

#### **4.2 Perumusan CPL**

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





Unsur CPL	CPL	Sarjana	Sarjana Terapan	Magister	Magister Terapan	Doktor	Profesi	Spesialis	SubSpesialis
<b>SIKAP</b>	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.							
<b>KETERAMPILAN UMUM</b>	2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang ( <i>keahlian prodi</i> )*, 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	Mampu mengkaji kasus penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang ( <i>keahlian prodi</i> )* sesuai standar kompetensi kerja, 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,	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang ( <i>keilmuan prodi</i> )* melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji dalam bentuk tesis dan makalah yang telah diterima di jurnal ilmiah	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan penerapan teknologi dalam bidang ( <i>keilmuan prodi</i> )* melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji dalam bentuk tesis dan makalah yang telah diterima di jurnal ilmiah nasional terakreditasi	Mampu mengembangkan teori / konsepsi / gagasan baru dan memecahkan permasalahan ilmu pengetahuan dan/ atau teknologi dalam bidang ( <i>keilmuan prodi</i> )* melalui riset dengan pendekatan inter, multi dan transdisiplin hingga menghasilkan karya kreatif, original, dan teruji dalam	Mampu merencanakan dan mengelola sumberdaya serta mengevaluasi dan memecahkan permasalahan melalui pendekatan monodisipliner dengan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan tanggung jawab penuh atas semua aspek.	Mampu bekerja di bidang keahlian pokok/ profesi dengan membuat keputusan, melakukan evaluasi secara kritis, meningkatkan keahlian keprofesiannya, meningkatkan mutu sumber daya di tingkat nasional, regional, dan internasional.	Mampu mengembangkan pengetahuan hingga memecahkan permasalahan dan mengelola, memimpin, serta mengembangkan riset melalui pendekatan inter, multi, dan transdisipliner sehingga dapat menghasilkan karya yang kreatif, original, dan teruji yang bermanfaat bagi umat



Unsur CPL	CPL	Sarjana	Sarjana Terapan	Magister	Magister Terapan	Doktor	Profesi	Spesialis	SubSpesialis
		melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.	kritis, inovatif, bermutu dan terukur dengan mempertimbangan kesehatan, keselamatan, keamanan, dan lingkungan.	nasional terakreditasi atau diterima di seminar internasional bereputasi	atau diterima di seminar internasional bereputasi.	bentuk disertasi dan makalah yang telah diterbitkan di jurnal internasional bereputasi.			manusia serta mampu mendapat pengakuan nasional dan internasional.
	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.		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.					

Catatan:

- \*Keahlian program studi/ keilmuan program studi dapat diisikan bidang sesuai dengan keahlian program studi/keilmuan program studi



- Apabila deskripsi hasil reformulasi CPL (KKNI, SN-Dikti, dan Statuta ITS) belum memenuhi kriteria yang diharapkan oleh program studi, maka program studi dapat menambahkan CPL (Aspek Pengetahuan dan Keterampilan Khusus) yang mencerminkan kekhasan program studi menjadi CPL 4, CPL 5, dan seterusnya.



**Tabel 3. Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi**

<b>Kode</b>	<b>Deskripsi Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)</b>
<b>CPL-1</b>	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, 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 inovasi, kreatifitas, dan potensi lain yang dimiliki.
<b>CPL-2</b>	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuannya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional.
<b>CPL-3</b>	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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.
<b>CPL-4</b>	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro.
<b>CPL-5</b>	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan.
<b>CPL-6</b>	Mampu menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajian berdasarkan kaidah, tata cara, etika ilmiah, dan mendokumentasikannya.
<b>CPL-7</b>	Mampu menyusun peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin.
<b>CPL-8</b>	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data.
<b>CPL-9</b>	Mampu mengembangkan produk yang mampu meningkatkan mutu kehidupan masyarakat baik secara mandiri atau bersama-sama.



### 4.3 Matrik hubungan CPL dengan Profil Lulusan

Tabel 4.3. Matrik hubungan Profil & CPL Prodi

Kode	Deskripsi CPL Prodi	PL1	PL2	PL3
CPL-1	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, 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 inovasi, kreatifitas, dan potensi lain yang dimiliki.	√	√	√
CPL-2	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuannya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional.	√	√	√
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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.		√	√
CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro.	√		
CPL-5	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan.	√		
CPL-6	Mampu menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajian berdasarkan kaidah, tata cara, etika ilmiah, dan mendokumentasikannya.	√	√	√



Kode	Deskripsi CPL Prodi	PL1	PL2	PL3
CPL-7	Mampu menyusun peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin.	√	√	√
CPL-8	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data.	√	√	√
CPL-9	Mampu mengembangkan produk yang mampu meningkatkan mutu kehidupan masyarakat baik secara mandiri atau bersama-sama.	√	√	

#### 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, 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 inovasi, kreatifitas, dan potensi lain yang dimiliki.		√
CPL-2	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuannya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional.	√	



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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.		√
CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro.	√	
CPL-5	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan.	√	
CPL-6	Mampu menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajian berdasarkan kaidah, tata cara, etika ilmiah, dan mendokumentasikannya.	√	
CPL-7	Mampu menyusun peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin.	√	
CPL-8	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data.	√	
CPL-9	Mampu mengembangkan produk yang mampu meningkatkan mutu kehidupan masyarakat baik secara mandiri atau bersama-sama.	√	

# Penentuan — . Bahan Kajian

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

## **BAB 5**







## 5. Penentuan Bahan Kajian

### 5.1 *Body of Knowledge (BoK)*

Body of Knowledge (BoK) program studi Magister Teknik Elektro adalah kumpulan pengetahuan yang diharapkan dikuasai oleh lulusan program Magister Teknik Elektro.

BoK tersebut meliputi beberapa bidang utama, diantaranya:

1. Dasar-dasar teori elektronika dan sistem kontrol, yang meliputi dasar-dasar elektronika, sistem kontrol, dan teori sinyal.
2. Teknologi komunikasi, yang meliputi dasar-dasar komunikasi, teknologi transmisi, teknologi penerimaan, dan teknologi jaringan.
3. Teknologi informasi, yang meliputi dasar-dasar komputer, teknologi jaringan, dan teknologi basis data.
4. Teknologi tenaga listrik dan pengelolaan energi, yang meliputi dasar-dasar tenaga listrik, teknologi pengelolaan energi, dan teknologi pembangkit listrik.
5. Teknologi penginderaan jauh dan sensor, yang meliputi dasar-dasar penginderaan jauh, teknologi sensor, dan teknologi analisis citra.
6. Teknologi robotika dan automasi, yang meliputi dasar-dasar robotika, teknologi automasi, dan teknologi pengontrol.
7. Teknologi sistem keamanan, yang meliputi dasar-dasar keamanan, teknologi enkripsi, dan teknologi pengamanan jaringan.
8. Metode penelitian dan pemodelan, yang meliputi metode penelitian ilmiah, metode pemodelan matematis, dan metode pemodelan simulasi.
9. Aplikasi teknologi elektro, yang meliputi aplikasi teknologi elektro dalam bidang industri, transportasi, militer, dan penerbangan.
10. Etika dan profesionalisme, yang meliputi etika profesional, hak asasi manusia, dan tanggung jawab sosial.



**Tabel 5.1. Bahan kajian berdasarkan CPL Prodi**

<b>CPL</b>	<b>Deskripsi CPL Prodi</b>	<b>Bahan Kajian</b>
CPL-1	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, 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 inovasi, kreatifitas, dan potensi lain yang dimiliki.	BK1: Pemahaman mengenai pengembangan teknologi dan inovasi yang memperhatikan nilai-nilai ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa.
CPL-2	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuannya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional.	BK2: Teknologi informasi dan perkembangannya dalam bidang teknik elektro.
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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.	BK3: Pengembangan diri terkait teknologi, penelitian, dan kemampuan bekerja sama baik dalam skala nasional maupun internasional.
CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro.	BK4: Teknologi informasi dan perkembangannya dalam bidang teknik elektro.
CPL-5	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan.	BK5: Pemahaman terkait teori dasar dan pemecahan masalah dalam bidang teknik elektro yang dipengaruhi oleh ekonomi dan aspek lainnya.



CPL	Deskripsi CPL Prodi	Bahan Kajian
CPL-6	Mampu menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajian berdasarkan kaidah, tata cara, etika ilmiah, dan mendokumentasikannya.	BK6: Teori dasar metodologi penelitian dan penulisannya. BK7: Kemampuan analisis data hingga mengevaluasi dan melakukan revisi hasil penelitian.
CPL-7	Mampu menyusun peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin.	BK8: Konsep interdisiplin dan multidisiplin dalam penelitian.
CPL-8	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data.	BK9: Pemahaman dan keterampilan tentang aspek-aspek etis dan sosial dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang teknik elektro.
CPL-9	Mampu mengembangkan produk yang mampu meningkatkan mutu kehidupan masyarakat baik secara mandiri atau bersama-sama.	BK10: Memahami teknik dan metode pengembangan produk termasuk pengujian beserta regulasinya.

## 5.2 Deskripsi Bahan Kajian

Tabel 5.2. Bahan Kajian (BK)

No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
BK-1	Pemahaman mengenai pengembangan teknologi dan inovasi yang memperhatikan nilai-nilai ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Penerapan nilai-nilai ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa dalam pengembangan teknologi dan inovasi.</li><li>- Penerapan sikap dan karakter berbudi pekerti luhur dalam interaksi dengan rekan kerja, komunitas, dan masyarakat.</li><li>- Pengembangan teknologi yang peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, seperti teknologi ramah lingkungan dan teknologi yang membantu mengatasi masalah sosial.</li><li>- Pemahaman dan penghargaan terhadap perbedaan budaya dan kemajemukan dalam pengembangan teknologi dan inovasi.</li><li>- Penerapan prinsip-prinsip penegakan hukum dalam pengembangan teknologi dan inovasi.</li><li>- Pemahaman pentingnya mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas dalam pengembangan teknologi dan inovasi.</li></ul>



No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
		<ul style="list-style-type: none"><li>- Penerapan kreatifitas dan potensi lain yang dimiliki dalam pengembangan teknologi dan inovasi untuk mencapai tujuan yang baik untuk masyarakat dan negara.</li></ul>
BK-2	Teknologi informasi dan perkembangannya dalam bidang teknik elektro	<ul style="list-style-type: none"><li>- Arsitektur komputer, sistem operasi, jaringan komputer, dan basis data.</li><li>- Analisis dan perancangan sistem, metodologi penelitian, dan pemodelan sistem.</li><li>- Sistem kontrol, komunikasi, jaringan, dan basis data dalam bidang teknik elektro.</li><li>- Teknologi terbaru dalam teknologi informasi dan perkembangannya dalam bidang teknik elektro.</li><li>- Metode analisis dan perancangan sistem yang digunakan dalam bidang teknik elektro.</li><li>- Aplikasi teknologi informasi dalam analisis dan perancangan sistem yang digunakan dalam bidang teknik elektro, seperti sistem kontrol otomatis, sistem komunikasi, sistem pengolahan data, dll</li></ul>
BK-3	Pengembangan diri terkait teknologi, penelitian, dan kemampuan bekerja sama baik dalam skala nasional maupun internasional	<ul style="list-style-type: none"><li>- Pemahaman tentang perkembangan teknologi dan penelitian terkini dalam bidang teknik elektro yang relevan dengan program studi</li><li>- Keterampilan dalam menganalisis, mengevaluasi, dan menerapkan teknologi terkini dalam proyek penelitian atau konsultasi</li><li>- Keterampilan dalam menulis dan menyajikan hasil penelitian yang baik dan bermutu sesuai standar internasional</li><li>- Keterampilan dalam berkomunikasi dan presentasi, serta cara menyampaikan hasil penelitian dan pemikiran kepada audiens yang beragam</li><li>- Keterampilan dalam mencari dan mengakses sumber informasi yang relevan dan berkualitas untuk mengembangkan pengetahuan dan kompetensi dalam bidang teknik elektro</li><li>- Keterampilan dalam bekerja sama dengan rekan kerja, baik dalam tim penelitian maupun dalam kerja konsultasi dengan industri atau pemerintah</li></ul>
BK-4	Teknologi informasi dan perkembangannya dalam bidang teknik elektro	<ul style="list-style-type: none"><li>- Arsitektur komputer, sistem operasi, jaringan komputer, dan basis data.</li><li>- Analisis dan perancangan sistem, metodologi penelitian, dan pemodelan sistem.</li><li>- Sistem kontrol, komunikasi, jaringan, dan basis data dalam bidang teknik elektro.</li><li>- Teknologi terbaru dalam teknologi informasi dan perkembangannya dalam bidang teknik elektro.</li><li>- Metode analisis dan perancangan sistem yang digunakan dalam bidang teknik elektro.</li><li>- Aplikasi teknologi informasi dalam analisis dan perancangan sistem yang digunakan dalam bidang teknik elektro, seperti sistem kontrol otomatis, sistem komunikasi, sistem pengolahan data, dll</li></ul>
BK-5	Pemahaman terkait teori dasar dan pemecahan masalah dalam bidang	<ul style="list-style-type: none"><li>- Teori dasar rekayasa sistem dan metodologi pemecahan masalah</li></ul>



No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
	teknik elektro yang dipengaruhi oleh ekonomi dan aspek lainnya	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ekonomi dasar dan analisis biaya-manfaat dalam pengambilan keputusan rekayasa</li><li>- Undang-undang dan regulasi yang berlaku dalam bidang kesehatan, keselamatan, lingkungan dan sosial</li><li>- Standar industri dan praktik terbaik dalam mengelola faktor-faktor tersebut</li><li>- Pemahaman tentang dampak rekayasa terhadap komunitas dan lingkungan</li><li>- Kemampuan untuk mengevaluasi dan mengelola risiko dalam proyek rekayasa</li><li>- Keterampilan dalam komunikasi dan kerjasama dengan berbagai pihak yang berkepentingan seperti pemerintah, komunitas, dan organisasi lingkungan</li></ul>
BK-6	Teori dasar metodologi penelitian dan penulisannya	<ul style="list-style-type: none"><li>- Teori dasar ilmu pengetahuan dan metodologi penelitian</li><li>- Kaidah-kaidah etika ilmiah dan integritas penelitian</li><li>- Tata cara penyusunan proposal penelitian dan laporan hasil penelitian</li><li>- Kemampuan menulis dan menyajikan hasil penelitian secara ilmiah dan terstruktur</li></ul>
BK-7	Kemampuan analisis data hingga mengevaluasi dan melakukan revisi hasil penelitian	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kemampuan menggunakan perangkat lunak statistik dan data analisis dalam menganalisis data</li><li>- Kemampuan mengevaluasi dan mengevaluasi hasil penelitian dari literatur yang relevan</li><li>- Kemampuan menyusun dan menyajikan presentasi hasil penelitian yang efektif</li><li>- Kemampuan untuk mengikuti tata cara publikasi ilmiah dan memahami proses revisi dari editor dan reviewer</li></ul>
BK-8	Konsep interdisiplin dan multidisiplin dalam penelitian	<ul style="list-style-type: none"><li>- Teknik-teknik pengembangan peta penelitian, seperti analisis literatur, diagram konteks, dan matriks penelitian</li><li>- Kemampuan untuk mengevaluasi dan mengorganisir informasi dari berbagai disiplin ilmu</li><li>- Kemampuan untuk berpikir kreatif dan inovatif dalam menemukan solusi untuk masalah yang dihadapi</li><li>- Kemampuan untuk menyusun rencana penelitian yang efektif dan mengelola kegiatan penelitian secara efektif</li><li>- Kemampuan untuk bekerja dalam tim dan menjalin kerjasama dengan ahli dari berbagai disiplin ilmu</li><li>- Kemampuan untuk menyajikan hasil penelitian dalam bentuk yang sesuai dengan audiens yang diharapkan</li></ul>
BK-9	Pemahaman dan keterampilan tentang aspek-aspek etis dan sosial dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang teknik elektro	<ul style="list-style-type: none"><li>- Keterampilan dalam menganalisis dan mengevaluasi dampak teknologi terhadap lingkungan, masyarakat, dan etika</li><li>- Keterampilan dalam mengaplikasikan nilai-nilai humaniora dalam proyek penelitian atau konsultasi</li><li>- Keterampilan dalam mengelola data dan informasi yang relevan untuk mengambil keputusan yang tepat</li></ul>



No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
		<ul style="list-style-type: none"><li>- Keterampilan dalam menerapkan metode analisis dan eksperimental dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi</li><li>- Keterampilan dalam menyajikan hasil analisis dan eksperimen yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan secara jelas dan terperinci.</li><li>- Pemahaman tentang nilai-nilai etika dan etika profesional dalam bidang teknik elektro dan bagaimana menerapkannya dalam pengambilan keputusan</li></ul>
BK-10	Memahami teknik dan metode pengembangan produk termasuk pengujian beserta regulasinya	<ul style="list-style-type: none"><li>- Teknologi dan metode pengembangan produk, termasuk pemodelan, analisis, dan perancangan sistem elektronik dan elektrik</li><li>- Teknologi yang digunakan dalam produk yang berkaitan dengan bidang elektronika, telekomunikasi, kendali, dan robotika</li><li>- Metodologi inovasi dan pengembangan produk, termasuk metode pembuatan prototype dan pengujian produk</li><li>- Pengetahuan tentang regulasi dan standar yang berlaku untuk produk yang dikembangkan, termasuk standar keselamatan dan perlindungan lingkungan</li></ul>

# *Pembentukan Mata Kuliah dan Penentuan Bobot SKS* ——— •

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

## **BAB 6**

teknik  
**INDUSTRI**

ITK  
TEKNIK INDUSTRI  
MIPA 41-115-00-01  
PROGRAM SAKURABATI  
PROGRAM MANAJEMEN DAN DESAIN  
PROGRAM MANAJEMEN TIK  
11 01 10 001 10000 10000  
11 01 10 001



## 6. Pembentukan Mata Kuliah dan Penentuan Bobot sks

Tabel 6.1 Matriks kesesuaian CPL dengan Bahan Kajian

CPL	Bahan kajian
CPL-1	1.1 Pemahaman mengenai pengembangan teknologi dan inovasi yang memperhatikan nilai-nilai ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa.
CPL-2	2.1 Teknologi informasi dan perkembangannya dalam bidang teknik elektro.
CPL-3	3.1 Pengembangan diri terkait teknologi, penelitian, dan kemampuan bekerja sama baik dalam skala nasional maupun internasional.
CPL-4	4.1 Teknologi informasi dan perkembangannya dalam bidang teknik elektro.
CPL-5	5.1 Pemahaman terkait teori dasar dan pemecahan masalah dalam bidang teknik elektro yang dipengaruhi oleh ekonomi dan aspek lainnya.
CPL-6	6.1 Teori dasar metodologi penelitian dan penulisannya. 6.2 Kemampuan analisis data hingga mengevaluasi dan melakukan revisi hasil penelitian.
CPL-7	7.1 Konsep interdisiplin dan multidisiplin dalam penelitian.
CPL-8	8.1 Pemahaman dan keterampilan tentang aspek-aspek etis dan sosial dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang teknik elektro.
CPL-9	9.1 Memahami teknik dan metode pengembangan produk termasuk pengujian beserta regulasinya.

Tabel 6.2 Perhitungan bobot sks setiap MK

No MK	Nama MK	CPL yang dibebankan pada MK	Indikator ketercapaian CPL	Lama waktu ketercapaian CPL (dalam jam / sks)	Total (dalam jam / sks)	Konversi ke sks
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Transduser	CPL-4	CPL-4.1	30jam/sks	102jam/sks	$(102 + 21) / 45.3 \text{ jam} = 2.71 \text{ (3sks)}$
			CPL-4.2	36jam/sks		
CPL-4.3	36jam/sks					
		CPL-8	CPL-8.1	21jam/sks	21jam/sks	
2	Pemrosesan Sinyal Multidimensi	CPL-2	CPL-2.1	18jam/sks	36jam/sks	$(36 + 47 + 38) / 45.3 \text{ jam} = 2.67 \text{ (3sks)}$
			CPL-2.2	18jam/sks		
		CPL-4	CPL-4.1	18jam/sks	47jam/sks	
CPL-4.2	9jam/sks					
		CPL-5	CPL-4.3	20jam/sks	38jam/sks	
			CPL-5.1	20jam/sks		
			CPL-5.2	18jam/sks		





3	Teknik Analisa Rangkaian	CPL-3	CPL-3.1 CPL-3.2	20jam/sks 18jam/sks	38jam/sks	$(38 + 44) / 45.3 \text{ jam} = 1.81 \text{ (2sks)}$
		CPL-4	CPL-4.1 CPL-4.2 CPL-4.3	12jam/sks 12jam/sks 20jam/sks	44jam/sks	
4	Algoritma dan Komputasi	CPL-4	CPL-4.1 CPL-4.2	30jam/sks 14jam/sks	44jam/sks	$(44 + 38) / 45.3 \text{ jam} = 1.81 \text{ (2sks)}$
		CPL-8	CPL-8.1 CPL-8.2	24jam/sks 14jam/sks	38jam/sks	
5	Penulisan Proposal Tesis	CPL-2	CPL-2.1	18jam/sks	18jam/sks	$(18 + 36 + 56) / 45.3 \text{ jam} = 2.42 \text{ (2sks)}$
		CPL-3	CPL-3.1	36jam/sks	36jam/sks	
		CPL-7	CPL-7.1 CPL-7.2	36jam/sks 20jam/sks	56jam/sks	
6	Sistem dan Rangkaian Elektronika Electronic Circuits and Systems	CPL-2	CPL-2.1 CPL-2.2	20jam/sks 18jam/sks	38jam/sks	$(38 + 10 + 72) / 45.3 \text{ jam} = 2.64 \text{ (3sks)}$
		CPL-4	CPL-4.1	10jam/sks	10jam/sks	
		CPL-5	CPL-5.1 CPL-5.2 CPL-5.3	18jam/sks 27jam/sks 27jam/sks	72jam/sks	
7	Sistem Berbasis Mikroprosesor	CPL-4	CPL-4.1 CPL-4.2 CPL-4.3	18jam/sks 27jam/sks 18jam/sks	63jam/sks	$(63 + 72) / 45.3 \text{ jam} = 2.98 \text{ (3sks)}$
		CPL-5	CPL-5.1 CPL-5.2 CPL-5.3	27jam/sks 18jam/sks 27jam/sks	72jam/sks	
8	Sistem Elektronika Cerdas	CPL-4	CPL-4.1 CPL-4.2	18jam/sks 50jam/sks	68jam/sks	$(68 + 14) / 45.3 \text{ jam} = 1.81 \text{ (2sks)}$
		CPL-8	CPL-8.1 CPL-8.2	6jam/sks 8jam/sks	14jam/sks	
9	Desain Sistem Kontrol Elektronika	CPL-4	CPL-4.1	24jam/sks	24jam/sks	$(24 + 72) / 45.3 \text{ jam} = 2.12 \text{ (2sks)}$
		CPL-5	CPL-5.1 CPL-5.2 CPL-5.3	24jam/sks 24jam/sks 24jam/sks	72jam/sks	
10	Robotika dan Otomasi	CPL-4	CPL-4.1 CPL-4.2 CPL-4.3 CPL-4.4 CPL-4.5 CPL-4.6	12jam/sks 18jam/sks 18jam/sks 12jam/sks 18jam/sks 18jam/sks	96jam/sks	$96 / 45.3 \text{ jam} = 2.12 \text{ (2sks)}$
11	Penginderaan Visual Berbasis Komputer	CPL-2	CPL-2.1	38jam/sks	38jam/sks	$(38 + 30 + 20) / 45.3 \text{ jam} = 1.94 \text{ (2sks)}$
		CPL-4	CPL-4.1	30jam/sks	30jam/sks	
		CPL-5	CPL-5.1	20jam/sks	20jam/sks	



12	Optoelektronika dan Teknologi Laser	CPL-4	CPL-4.1 CPL-4.2 CPL-4.3	30jam/sks 14jam/sks 18jam/sks	62jam/sks	$(62 + 20) / 45.3 \text{ jam} = 1.81 \text{ (2sks)}$
		CPL-8	CPL-8.1	20jam/sks	20jam/sks	
13	Perancangan Rangkaian Terintegrasi	CPL-3	CPL-3.1 CPL-3.2	24jam/sks 6jam/sks	30jam/sks	$(30 + 58) / 45.3 \text{ jam} = 1.94 \text{ (2sks)}$
		CPL-4	CPL-4.1 CPL-4.2	20jam/sks 38jam/sks	58jam/sks	
14	Anatomi dan Fisiologi	CPL-4	CPL-4.1 CPL-4.2 CPL-4.3	30jam/sks 14jam/sks 24jam/sks	68jam/sks	$(68 + 14) / 45.3 \text{ jam} = 1.81 \text{ (2sks)}$
		CPL-5	CPL-5.1	14jam/sks	14jam/sks	
15	Pengukuran dan Instrumentasi Biomedika	CPL-4	CPL-4.1 CPL-4.2	18jam/sks 26jam/sks	44jam/sks	$(44 + 38) / 45.3 \text{ jam} = 1.81 \text{ (2sks)}$
		CPL-5	CPL-5.1 CPL-5.2	24jam/sks 14jam/sks	38jam/sks	
16	Rekayasa Biomedika	CPL-4	CPL-4.1	12jam/sks	12jam/sks	$(12 + 72) / 45.3 \text{ jam} = 1.85 \text{ (2sks)}$
		CPL-5	CPL-5.1 CPL-5.2 CPL-5.3	32jam/sks 18jam/sks 22jam/sks	72jam/sks	
17	Analisis Sinyal Biomedika	CPL-4	CPL-4.1 CPL-4.2	18jam/sks 26jam/sks	44jam/sks	$(44 + 38) / 45.3 \text{ jam} = 1.81 \text{ (2sks)}$
		CPL-5	CPL-5.1 CPL-5.2	12jam/sks 26jam/sks	38jam/sks	
18	Topik Khusus Teknik Elektronika	CPL-4	CPL-4.1 CPL-4.2	18jam/sks 18jam/sks	36jam/sks	$(36 + 40) / 45.3 \text{ jam} = 1.68 \text{ (2sks)}$
		CPL-5	CPL-5.1 CPL-5.2	20jam/sks 20jam/sks	40jam/sks	
19	Pengenalan Bidang Riset	CPL-2	CPL-2.1 CPL-2.2 CPL-2.3 CPL-2.4 CPL-2.5	9jam/sks 9jam/sks 18jam/sks 9jam/sks 9jam/sks	54jam/sks	$(54 + 45 + 54) / 45.3 \text{ jam} = 3.38 \text{ (3sks)}$
		CPL-3	CPL-3.1 CPL-3.2 CPL-3.3 CPL-3.4	9jam/sks 9jam/sks 18jam/sks 9jam/sks	45jam/sks	
		CPL-4	CPL-4.1 CPL-4.2 CPL-4.3 CPL-4.4 CPL-4.5	9jam/sks 18jam/sks 9jam/sks 9jam/sks 9jam/sks	54jam/sks	
20	Pengoperasian Optimum Sistem Tenaga	CPL-3	CPL-3.1 CPL-3.2	18jam/sks 12jam/sks	30jam/sks	$(30 + 39 + 33) / 45.3 \text{ jam} =$
		CPL-5	CPL-5.1	21jam/sks	39jam/sks	



	Listrik		CPL-5.2	18jam/sks		
		CPL-8	CPL-8.1 CPL-8.2	12jam/sks 21jam/sks	33jam/sks	
21	Proses Peluhan pada Isolasi Tegangan Tinggi	CPL-3	CPL-3.1	36jam/sks	36jam/sks	(36 + 96) / 45.3 jam = 2.91 (3sks)
		CPL-8	CPL-8.1 CPL-8.2	48jam/sks 48jam/sks	96jam/sks	
22	Kualitas Daya dan Mitigasi pada STL	CPL-2	CPL-2.1 CPL-2.2	9jam/sks		
		CPL-3	CPL-3.1			
		CPL-4	CPL-4.1			



**Tabel 6.3 Matrik CPL dan Mata Kuliah Prodi S2 Teknik Sistem Tenaga**

Semester	MK	CPL								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	EE235101 Metode Statistik dan Optimisasi	v	v	v						
1	EE235102 Pengenalan Bidang Riset		v	v	v					
1	EE235111 Pengoperasian Optimal Sistem Tenaga Listrik				v	v			v	
1	EE235112 Proses Peluahan Isolasi Tegangan Tinggi			v					v	v
2	EE235201 Penulisan Proposal Tesis		v	v				v		
2	EE235213 Kualitas Daya dan Mitigasi pada STL		v	v	v					
2	EE235212 Smart Grid		v		v				v	
2	EE235213 Rekayasa Energi Baru dan Terbarukan			v		v			v	
2	EE235214 Sistem Penggerak motor Listrik						v		v	v
2	EE235215 Komputasi Cerdas pada Sistem Tenaga		v	v	v					
2	EE235216 Sistem Penyimpanan Energi Listrik			v	v					v
2	EE235217 Stabilitas Transien Sistem Tenaga Listrik		v		v				v	
2	EE235218 kestabilan dan kendali sistem tenaga listrik		v	v	v					
3	EE235311 Otomasi Sistem Kendali Pembangkit					v	v		v	
3	EE235312 Diagnosis Peralatan Sistem Tenaga Listrik		v		v				v	
3	EE235313 Teknologi Transformator		v	v					v	
3	EE235314 Teknologi HVDC						v		v	v
3	EE235315 Topik Khusus Teknik Sistem Tenaga	v	v	v						
4	EE235402 Publikasi	v	v	v				v		
4	EE235401 Tesis	v	v	v				v		
1	EE235113 Analisis Sistem Tenaga				v					
1	EE235114 Mesin-mesin Listrik				v					
1	EE235115 Teknik Tegangan Tinggi				v					
1	EE235116 Elektronika Daya				v					



**Tabel 6.4 Matrik CPL dan Mata Kuliah Prodi S2 Teknik Sistem Pengaturan**

Semester	MK	CPL								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	EE235101 Metode Statistik dan Optimisasi	v	v	v						
1	EE235102 Pengenalan Bidang Riset		v	v	v					
1	EE235121 Sistem Kontrol Linier dalam Ruang Keadaan			v	v	v				
1	EE235122 Persepsi dan Navigasi Kendaraan Otonom			v	v	v				
2	EE235201 Penulisan Proposal Tesis		v	v				v		v
2	EE235221 Sistem Kontrol Lanjut			v	v	v				
2	EE235222 Sistem Identifikasi			v	v	v				
2	EE235223 Otopilot dan panduan untuk kendaraan otonom			v	v	v				
2	EE235224 Sistem Kontrol Cerdas			v	v	v				
2	EE235225 Sistem Kontrol Formasi & Kolaborasi			v	v	v				
2	EE235226 Jaringan dan Sistem Kontrol berhirarki			v	v	v				
2	EE235227 Interaksi Manusia-Robot			v	v	v				
3	EE235321 Dinamika & Kontrol Robot			v	v	v				
3	EE235322 Kontrol Energi pada Kendaraan Otonom			v	v	v				
3	EE235323 Penggerak Listrik pada Kendaraan Otonom			v	v	v				
3	EE235324 Modeling dan Analisis Sistem Event Diskrit			v	v	v				
3	EE235325 Topik Khusus tentang Sistem Kontrol			v	v	v				
4	EE235401 Tesis	v	v	v			v	v	v	v
4	EE235402 Publikasi	v	v	v			v	v	v	v
1	EE235123 Analisa dan Disain Sistem Kontrol				v					
1	EE235124 Teknik Optimisasi				v					
1	EE235125 Sistem Otomasi				v					



Tabel 6.5 Matrik CPL dan Mata Kuliah Prodi S2 Teknik Telekomunikasi Multimedia

Semester	MK	CPL								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	EE235101 Metode Statistik dan Optimisasi		v	v	v					
1	EE235102 Pengenalan Bidang Riset			v	v	v				
1	EE235131 Proses Acak dan Pengolahan Sinyal				v	v				
1	EE235132 Propagasi dan Radiasi				v	v				
2	EE235201 Penulisan Proposal Tesis			v	v	v				
2	EE235231 Sistem Komunikasi Digital				v	v				
2	EE235232 Teknik Jaringan Komunikasi				v	v				
3	EE235233 Rekayasa Internet				v	v				
3	EE235234 Jaringan Sensor Nirkabel				v	v				
3	EE235235 Sistem Komunikasi dan Jaringan Optik				v	v				
3	EE235236 Rekayasa Protokol				v	v				
3	EE235237 Jaringan Komunikasi Generasi Baru				v	v				
3	EE235238 Sistem Komunikasi Nirkabel dan Bergerak				v	v				
3	EE235239 Keamanan Informasi dan Kriptografi				v	v				
3	EE235331 Pengolahan Sinyal Multimedia				v	v				
3	EE235332 Rekayasa Penyiaran				v	v				
3	EE235333 Sistem Komunikasi Multicarrier				v	v				
3	EE235334 Teori Informasi dan Pengkodean				v	v				



Semester	MK	CPL								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	EE235335 Software Defined Radio				v	v				
3	EE235336 Teknik Sistem Radar				v	v				
3	EE235337 Sistem Komunikasi Antena Jamak				v	v				
3	EE235338 Elektromagnetika Lanjut				v	v				
3	EE235339 Rangkaian Frekuensi Radio				v	v				
3	EE235431 Sistem Komunikasi Satelit				v	v				
3	EE235432 Topik Khusus Telekomunikasi Multimedia				v	v				
4	EE235401 Tesis	v	v	v			v	v	v	v
4	EE235402 Publikasi	v	v	v				v	v	v
1	EE235133 Analisis Sinyal dan Sistem				v	v				
1	EE235134 Elektromagnetika				v	v				

**Tabel 6.6 Matrik CPL dan Mata Kuliah Prodi S2 Teknik Elektronika**

Semester	MK	CPL								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	EE235101 Metode Statistik dan Optimisasi	v	v	v						
1	EE235102 Pengenalan Bidang Riset		v	v	v					
1	EE235141 Transduser				v				v	
1	EE235142 Pemrosesan Sinyal Multidimensi				v	v				
2	EE235201 Penulisan Proposal Tesis		v	v				v		v
2	EE235241 Sistem dan Rangkaian Elektronika		v		v	v				
2	EE235242 Sistem Berbasis Mikroprosesor				v	v			v	
2	EE235243 Sistem Cerdas Elektronika				v					
2	EE235244 Desain Sistem Kontrol Elektronika				v	v				
2	EE235245 Robotika dan Otomasi				v	v				



Semester	MK	CPL								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	EE235246 Penginderaan Visual berbasis Komputer				v	v				v
2	EE235247 Optoelektronika dan Teknologi Laser				v					
3	EE235341 Perancangan Rangkaian Terintegrasi			v	v					
3	EE235342 Anatomi dan Fisiologi				v	v				
3	EE235343 Pengukuran dan Instrumentasi Biomedika				v	v				
3	EE235344 Rekayasa Biomedika				v	v				
3	EE235345 Analisis Sinyal Biomedika				v	v				
3	EE235346 Topik Khusus Elektronika				v	v				
4	EE235401 Tesis	v	v	v			v	v	v	v
4	EE235402 Publikasi	v	v	v				v	v	v
1	EE235143 Teknik Analisis Rangkaian				v	v				
1	EE235144 Algoritma dan Komputasi				v	v				

**Tabel 6.7 Matrik CPL dan Mata Kuliah Prodi S2 Teknik Jaringan Cerdas Multimedia**

Semester	MK	CPL								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	EE235101 Metode Statistik dan Optimisasi	v	v	v						
1	EE235102 Pengenalan Bidang Riset		v	v	v					
1	EE235151 Jaringan Komputer Moderen				v	v				
1	EE235152 Komputasi Lunak				v	v				
2	EE235201 Penulisan Proposal Tesis		v	v				v		v
2	EE235251 Komputasi Awan				v	v				
2	EE235252 Pengolahan Sinyal Multimedia				v	v				
2	EE235253 e-Health				v	v				
2	EE235254 Pengenalan Pola Cerdas				v	v				
2	EE235255 Interaksi Manusia Komputer				v	v				
2	EE235256 Visi Komputer				v	v				
3	EE235352 Topik Khusus Jaringan Cerdas Multimedia				v	v				
3	EE235353 Mesin Permainan				v	v				





Semester	MK	CPL								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	EE235354 Manajemen Skenario untuk Lingkungan Immersif				v	v				
3	EE235355 Kecerdasan Buatan untuk Permainan				v	v				
3	EE235356 Komputasi Bergerak				v	v				
4	EE235401 Tesis	v	v	v			v	v	v	v
4	EE235402 Publikasi	v	v	v				v	v	v
1	EE235153 Pemrograman Komputer Berorientasi Object				v	v				
1	EE235154 Matematika Diskrit				v	v				

**Tabel 6.8 Matrik CPL dan Mata Kuliah Prodi S2 Teknik Elektro Telematika**

Semester	MK	CPL								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	EE235101 Metode Statistik dan Optimisasi	v	v	v						
1	EE235102 Pengenalan Bidang Riset		v	v	v					
1	EE235161 Sistem dan Jaringan TIK				v	v				
1	EE235162 Transformasi dan Inovasi Digital				v	v				
2	EE235201 Penulisan Proposal Tesis		v	v				v		v
2	EE235261 Tata Kelola, Audit, dan Regulasi TIK				v	v				
2	EE235262 e-Government dan Smart City				v	v				
3	EE235263 Big Data dan Komputasi Cloud				v	v				
3	EE235264 Manajemen Strategi				v	v				
3	EE235265 Rekayasa Internet				v	v				
3	EE235266 Kecerdasan Bisnis				v	v				
3	EE235361 Pengenalan Pola Cerdas				v	v				
3	EE235362 Standar dan Regulasi				v	v				
3	EE235363 Topik Khusus Telematika				v	v				
3	EE235364 Sistem Cerdas				v	v				
3	EE235365 e-Health				v	v				
3	EE235366 Keamanan Sistem Informasi dan Jaringan				v	v				
4	EE235401 Tesis	v	v	v			v	v	v	v
4	EE235402 Publikasi	v	v	v				v	v	v



**Tabel 6.9 Matrik CPL dan Mata Kuliah Prodi S2 Teknik Elektro Transisi Energi**

Semester	MK	CPL								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	EE235101 Statistik dan Optimasi	v	v	v						
1	EE235171 Internet of Things		v	v	v					
1	EE235172 Kebijakan Ekonomi Energi								v	v
1	EE235173 Kontrol Pengawasan dan Akuisisi Data							v	v	
2	EE235201 Penulisan Proposal Tesis		v	v				v		v
2	EE235271 Artificial Intelligence				v	v				
2	EE235272 Future Power Grid				v	v				
2	EE235273 Renewable Energy Generation				v	v				
3	EE235372 Sensor Technology				v	v				
3	EE235373 Distribution Disruption Technology				v	v				
3	EE235374 Smart Building and Homes				v	v				
3	EE235375 Energy Storage				v	v				
3	EE235376 Power System Operation and Planning under uncertainty				v	v				
3	EE235377 Power System Dynamics				v	v				
3	EE235378 Power System Reliability				v	v				
3	EE235379 Automation System				v	v				
4	EE235402 Publikasi	v	v	v			v	v	v	v
4	EE235401 Thesis	v	v	v				v	v	v

**Tabel 6.10  
Matrik CPL dan Mata Kuliah Prodi S2 Teknik Elektro By Riset**

Semester	MK	CPL								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	EE235181 Penulisan Proposal Tesis		v	v				v		v
2	EE235281 Tesis I (Progres)				v	v				
2	EE235282 Publikasi I (Seminar)	v	v	v			v	v	v	v
3	EE235381 Tesis II (Ujian Tesis)	v	v	v				v	v	v
4	EE235481 Publikasi II (Jurnal/Paten)	v	v	v			v	v	v	v

# Organisasi Mata Kuliah Program Studi — •

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

## BAB 7





## 7. Organisasi Mata Kuliah Program Studi

NO	sks	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM MAGISTER / S2 Teknik Elektro TST						
			MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Semester 1									
1	2	EE235101 Metode Statistik dan Optimisasi	v						
2	2	EE235102 Pengenalan Bidang Riset	v						
3	3	EE235111 Pengoperasian Optimal Sistem Tenaga Listrik	v						
4	3	EE235112 Proses Peluahan Isolasi Tegangan Tinggi	v						
Semester 2									
5	2	EE235201 Penulisan Proposal Tesis	v						
6	3	EE235213 Kualitas Daya dan Mitigasi pada STL	v						



NO	sks	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM MAGISTER / S2 Teknik Elektro TST						
			MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
7	3	EE235212 Smart Grid	v						
8	2	EE235213 Rekayasa Energi Baru dan Terbarukan		v					
9	3	EE235214 Sistem Penggerak motor Listrik		v					
10	2	EE235215 Komputasi Cerdas pada Sistem Tenaga		v					
11	3	EE235216 Sistem Penyimpanan Energi Listrik		v					
12	2	EE235217 Stabilitas Transien Sistem Tenaga Listrik		v					
13	2	EE235218 kestabilan dan kendali sistem tenaga listrik		v					
Semester 3									
14	3	EE235311 Otomasi Sistem Kendali Pembangkit		v					



NO	sks	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM MAGISTER / S2 Teknik Elektro TST						
			MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
15	3	EE235312 Diagnosis Peralatan Sistem Tenaga Listrik		v					
16	2	EE235313 Teknologi Transformator		v					
17	2	EE235314 Teknologi HVDC		v					
18	2	EE235315 Topik Khusus Teknik Sistem Tenaga		v					
<b>Semester 4</b>									
19	8	EE235402 Publikasi	v						
20	2	EE235401 Tesis	v						
<b>Prasyarat</b>									
21	2	EE235113 Analisis Sistem Tenaga		v					
22	2	EE235114 Mesin-mesin Listrik		v					
23	2	EE235115 Teknik Tegangan Tinggi		v					
24	2	EE235116 Elektronika Daya		v					
<b>Total</b>	<b>62</b>		<b>28</b>	<b>34</b>	<b>q</b>	<b>X</b>	<b>y</b>	<b>z</b>	



NO	sks	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM MAGISTER / S2 Teknik Elektro TSP						
			MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Semester 1									
1	2	EE235101 Metode Statistik dan Optimisasi	v						
2	2	EE235102 Pengenalan Bidang Riset	v						
3	3	EE235121 Sistem Kontrol Linier dalam Ruang Keadaan	v						



NO	sks	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM MAGISTER / S2 Teknik Elektro TSP						
			MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
4	3	EE235122 Persepsi dan Navigasi Kendaraan Otonom	v						
Semester 2									
5	2	EE235201 Penulisan Proposal Tesis	v						
6	3	EE235221 Sistem Kontrol Lanjut	v						
7	3	EE235222 Sistem Identifikasi	v						
8	2	EE235223 Otopilot dan panduan untuk kendaraan otonom		v					
9	2	EE235224 Sistem Kontrol Cerdas		v					
10	2	EE235225 Sistem Kontrol Formasi & Kolaborasi		v					
11	2	EE235226 Jaringan dan Sistem Kontrol berhirarki		v					
12	2	EE235227 Interaksi Manusia-Robot		v					
Semester 3									





NO	sks	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM MAGISTER / S2 Teknik Elektro TSP						
			MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
13	2	EE235321 Dinamika & Kontrol Robot		v					
14	2	EE235322 Kontrol Energi pada Kendaraan Otonom		v					
15	2	EE235323 Penggerak Listrik pada Kendaraan Otonom		v					
16	2	EE235324 Modeling dan Analisis Sistem Event Diskrit		v					
17	2	EE235325 Topik Khusus tentang Sistem Kontrol		v					
<b>Semester 4</b>									
18	8	EE235401 Tesis	v						
19	2	EE235402 Publikasi	v						
<b>Prasyarat</b>									
20	2	EE235123 Analisa dan Disain Sistem Kontrol		v					



NO	sks	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM MAGISTER / S2 Teknik Elektro TSP						
			MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
21	2	EE235124 Teknik Optimisasi		v					
22	2	EE235125 Sistem Otomasi		v					
<b>Total</b>	<b>54</b>		28	26	q	X	y	z	



NO	sks	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM MAGISTER / S2 Teknik Elektro TMM						
			MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Semester 1</b>									
1	2	EE235101 Metode Statistik dan Optimisasi	v						
2	2	EE235102 Pengenalan Bidang Riset	v						
3	3	EE235131 Proses Acak dan Pengolahan Sinyal	v						
4	3	EE235132 Propagasi dan Radiasi	v						
<b>Semester 2</b>									
5	2	EE235201 Penulisan Proposal Tesis	v						
6	3	EE235231 Sistem Komunikasi Digital	v						
7	3	EE235232 Teknik Jaringan Komunikasi	v						
<b>Semester 3</b>									
8	2	EE235233 Rekayasa Internet		v					
9	2	EE235234 Jaringan Sensor Nirkabel		v					



NO	sks	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM MAGISTER / S2 Teknik Elektro TMM						
			MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
10	2	EE235235 Sistem Komunikasi dan Jaringan Optik		v					
11	2	EE235236 Rekayasa Protokol		v					
12	2	EE235237 Jaringan Komunikasi Generasi Baru		v					
13	2	EE235238 Sistem Komunikasi Nirkabel dan Bergerak		v					
14	2	EE235239 Keamanan Informasi dan Kriptografi		v					
15	2	EE235331 Pengolahan Sinyal Multimedia		v					
16	2	EE235332 Rekayasa Penyiaran		v					
17	2	EE235333 Sistem Komunikasi Multicarrier		v					
18	2	EE235334 Teori Informasi dan Pengkodean		v					
19	2	EE235335 Software Defined Radio		v					
20	2	EE235336 Teknik Sistem Radar		v					



NO	sks	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM MAGISTER / S2 Teknik Elektro TMM						
			MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
21	2	EE235337 Sistem Komunikasi Antena Jamak		v					
22	2	EE235338 Elektromagnetika Lanjut		v					
23	2	EE235339 Rangkaian Frekuensi Radio		v					
24	2	EE235431 Sistem Komunikasi Satelit		v					
25	2	EE235432 Topik Khusus Telekomunikasi Multimedia		v					
Semester 4									
26	8	EE235401 Tesis	v						
27	2	EE235402 Publikasi	v						
Prasyarat									
28	2	EE235133 Analisis Sinyal dan Sistem		v					
29	2	EE235134 Elektromagnetika		v					
<b>Total</b>	<b>68</b>		28	40	q	X	y	z	



NO	sks	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM MAGISTER / S2 Teknik Elektro Elka						
			MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Semester 1									
1	2	EE235101 Metode Statistik dan Optimisasi	v						
2	2	EE235102 Pengenalan Bidang Riset	v						
3	3	EE235141 Transduser	v						
4	3	EE235142 Pemrosesan Sinyal Multidimensi	v						
Semester 2									



NO	sks	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM MAGISTER / S2 Teknik Elektro Elka						
			MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
5	2	EE235201 Penulisan Proposal Tesis	v						
6	3	EE235241 Sistem dan Rangkaian Elektronika	v						
7	3	EE235242 Sistem Berbasis Mikroprosesor	v						
8	2	EE235243 Sistem Cerdas Elektronika		v					
9	2	EE235244 Desain Sistem Kontrol Elektronika		v					
10	2	EE235245 Robotika dan Otomasi		v					
11	2	EE235246 Penginderaan Visual berbasis Komputer		v					
12	2	EE235247 Optoelektronika dan Teknologi Laser		v					
<b>Semester 3</b>									
13	2	EE235341 Perancangan Rangkaian Terintegrasi		v					
14	2	EE235342 Anatomi dan Fisiologi		v					



NO	sks	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM MAGISTER / S2 Teknik Elektro Elka						
			MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
15	2	EE235343 Pengukuran dan Instrumentasi Biomedika		v					
16	2	EE235344 Rekayasa Biomedika		v					
17	2	EE235345 Analisis Sinyal Biomedika		v					
18	2	EE235346 Topik Khusus Elektronika		v					
Semester 4									
19	8	EE235401 Tesis	v						
20	2	EE235402 Publikasi	v						
Prasyarat									
21	2	EE235143 Teknik Analisis Rangkaian		v					
22	2	EE235144 Algoritma dan Komputasi		v					
<b>Total</b>	<b>54</b>		28	26	q	X	y	z	





NO	sks	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM MAGISTER / S2 Teknik Elektro JCM						
			MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Semester 1</b>									
1	2	EE235101 Metode Statistik dan Optimisasi	v						
2	2	EE235102 Pengenalan Bidang Riset	v						
3	3	EE235151 Jaringan Komputer Moderen	v						
4	3	EE235152 Komputasi Lunak	v						
<b>Semester 2</b>									
5	2	EE235201 Penulisan Proposal Tesis	v						
6	3	EE235251 Komputasi Awan	v						
7	3	EE235252 Pengolahan Sinyal Multimedia	v						
8	2	EE235253 e-Health		v					
9	2	EE235254 Pengenalan Pola Cerdas		v					
10	2	EE235255 Interaksi Manusia Komputer		v					
11	2	EE235256 Visi Komputer		v					
<b>Semester 3</b>									



NO	sks	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM MAGISTER / S2 Teknik Elektro JCM						
			MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
12	2	EE235352 Topik Khusus Jaringan Cerdas Multimedia		v					
13	2	EE235353 Mesin Permainan		v					
14	2	EE235354 Manajemen Skenario untuk Lingkungan Immersif		v					
15	2	EE235355 Kecerdasan Buatan untuk Permainan		v					
16	2	EE235356 Komputasi Bergerak		v					
<b>Semester 4</b>									
17	8	EE235401 Tesis	v						
18	2	EE235402 Publikasi	v						
<b>Prasyarat</b>									
19	2	EE235153 Pemrograman Komputer Berorientasi Object		v					
20	2	EE235154 Matematika Diskrit		v					



NO	sks	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM MAGISTER / S2 Teknik Elektro JCM						
			MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
<b>Total</b>	50		28	22	q	X	y	z	



NO	sks	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM MAGISTER / S2 Teknik Elektro Telematika							Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
			MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Semester 1</b>										
1	2	EE235101 Metode Statistik dan Optimisasi	v							
2	2	EE235102 Pengenalan Bidang Riset	v							
3	3	EE235161 Sistem dan Jaringan TIK	v							
4	3	EE235162 Transformasi dan Inovasi Digital	v							
<b>Semester 2</b>										
5	2	EE235201 Penulisan Proposal Tesis	v							
6	3	EE235261 Tata Kelola, Audit, dan Regulasi TIK	v							
7	3	EE235262 e-Government dan Smart City	v							
8	2	EE235263 Big Data dan Komputasi Cloud		v						
9	2	EE235264 Manajemen Strategi		v						
10	2	EE235265 Rekayasa Internet		v						
11	2	EE235266 Kecerdasan Bisnis		v						



NO	sks	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM MAGISTER / S2 Teknik Elektro Telematika						
			MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
Semester 3									
12	2	EE235361 Pengenalan Pola Cerdas		v					
13	2	EE235362 Standar dan Regulasi		v					
14	2	EE235363 Topik Khusus Telematika		v					
15	2	EE235364 Sistem Cerdas		v					
16	2	EE235365 e-Health		v					
17	2	EE235366 Keamanan Sistem Informasi dan Jaringan							
Semester 4									
18	8	EE235401 Tesis	v						
19	2	EE235402 Publikasi	v						
<b>Total</b>	<b>46</b>		<b>28</b>	<b>18</b>	<b>q</b>	<b>X</b>	<b>y</b>	<b>z</b>	



NO	sks	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM MAGISTER / S2 Teknik Elektro Riset						
			MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Semester 1</b>									
1	2	EE235101 Statistik dan Optimasi	v						
2	2	EE235171 Internet of Things	v						
3	2	EE235172 Kebijakan Ekonomi Energi	v						
4	2	EE235173 Kontrol Pengawasan dan Akuisisi Data	v						
<b>Semester 2</b>									
5	2	EE235201 Penulisan Proposal Tesis	v						
6	2	EE235271 Artificial Intelligence	v						
7	3	EE235272 Future Power Grid	v						
8	2	EE235273 Renewable Energy Generation	v						
<b>Semester 3</b>									



NO	sks	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM MAGISTER / S2 Teknik Elektro Riset						
			MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
9	2	EE235372 Sensor Technology		v					
10	2	EE235373 Distribution Disruption Technology		v					
11	2	EE235374 Smart Building and Homes		v					
12	2	EE235375 Energy Storage		v					
13	2	EE235376 Power System Operation and Planning under uncertainty		v					
14	2	EE235377 Power System Dynamics		v					
15	2	EE235378 Power System Reliability		v					
16	2	EE235379 Automation System		v					
Semester 4									
17	8	EE235402 Publikasi	v						
18	2	EE235401 Thesis	v						
<b>Total</b>	<b>43</b>		27	16	q	X	y	z	



NO	sks	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM MAGISTER / S2 Teknik Elektro Riset							Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
			MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Semester 1										
1	2	EE235181 Penulisan Proposal Tesis	v							
Semester 2										
2	4	EE235281 Tesis I (Progres)	v							
3	6	EE235282 Publikasi I (Seminar)	v							
Semester 3										
4	6	EE235381 Tesis II (Ujian Tesis)	v							
Semester 4										
5	8	EE235481 Publikasi II (Jurnal/Paten)	v							
<b>Total</b>	<b>36</b>		16	10	q	X	y	z		



# *Rencana Pembelajaran Semester (RPS)* —●

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

## **BAB 10**





**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
<b>Pengenalan Bidang Riset</b>	EE235102		<b>T=3</b>	<b>P=0</b>	1	14 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Prof. Dr. Ir. Imam Robandi, M.T.				Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-2	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuannya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional.				
	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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.				
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Mahasiswa dapat memahami Dasar Kajian Riset				
	CPMK-2	Mahasiswa dapat memahami Pengantar Penulisan Ilmiah				
	CPMK-3	Mahasiswa dapat merancang bangun Sistem Tenaga Listrik (STL)				
CPMK-4	Mahasiswa dapat memaparkan topik riset Pembangkitan Sumber-sumber Energi Listrik					

	CPMK-5	Mahasiswa dapat memaparkan topik riset Energi Baru Terbarukan (EBT)			
	CPMK-6	Mahasiswa dapat memaparkan topik riset Pengendalian STL			
	CPMK-7	Mahasiswa dapat memaparkan topik riset <i>Smart Grid</i> untuk Penunjang <i>Smart City</i>			
		<b>Matrik CPL - CPMK</b>			
		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
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	MK ini mendiskusikan dasar kajian riset dan penulisan ilmiah. Untuk menambah wawasan mahasiswa, berbagai topik riset yang populer didiskusikan dengan harapan mahasiswa mendapatkan gambaran topik riset untuk tesis.				
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dasar Kajian Riset</li> <li>2. Pengantar Penulisan Ilmiah</li> <li>3. Topik Riset Rancang Bangun Sistem Tenaga Listrik (STL)</li> <li>4. Topik Riset Pembangkitan Sumber-sumber Energi Listrik</li> <li>5. Topik Riset Energi Baru Terbarukan (EBT)</li> <li>6. Topik Riset Pengendalian STL</li> <li>7. Topik Riset <i>Smart Grid</i> untuk Penunjang <i>Smart City</i></li> </ol>				
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>				
		[1] Dipankar Deb, et al., Engineering Research Methodology: A Practical Insight for Researchers, Springer, 2019			
		[2] Hugh Kearns & Maria Gardiner, The Seven Secrets of Highly Successful Research Students, Thinkwell, 2012			
	<b>Pendukung :</b>				
		[1] Imam Robandi, Modern Power System Control, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009			
		[2] Fuad & Anderson, Power System Control and Stability, Wiley-IEEE Press, 2003			
		[3] Prabha Kundur, Power System Stability and Control, McGraw Hill, 2 <sup>nd</sup> edition, 2022			
		[4] Mircea Eremia, et al., Advanced Solutions in Power Systems HVDC, FACTS, and Artificial Intelligence, IEEE Press, 2016			

	[5] Mohamed A. & Ali Mohamed, Modeling and Simulation of Smart Grid Integrated with Hybrid Renewable Energy Systems, Springer, 2018						
<b>Dosen Pengampu</b>		Prof. Dr. Ir. Imam Robandi, M.T.					
<b>Matakuliah syarat</b>							
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	Dasar Kajian Riset	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan konsep	Diskusi kelompok (Studi Kasus)	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Hugh Kearns & Maria Gardiner, The Seven Secrets of Highly Successful Research Students, Thinkwell, 2012	5
2	Riset Akademika dan Terapan	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan konsep	Diskusi kelompok (Studi Kasus)	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Dipankar Deb, et al., Engineering Research Methodology: A Practical Insight for Researchers, Springer, 2019	5
3	Selingkung Penulisan Proposal Riset	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan konsep	Diskusi kelompok (Studi Kasus)	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Dipankar Deb, et al., Engineering Research Methodology: A Practical Insight for	5

						Researchers, Springer, 2019	
<b>4</b>	Artikel Jurnal	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan konsep	<b>Quiz</b> (Studi Kasus)	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring Perkuliahan secara daring	Dipankar Deb, et al., Engineering Research Methodology: A Practical Insight for Researchers, Springer, 2019	<b>10</b>
<b>5</b>	Topik Riset Rancang Bangun STL Sederhana	Ketepatan dalam menyampaikan gagasan	Presentasi Gagasan (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	<b>5</b>
<b>6</b>	Topik Riset Rancang Bangun STL Skala Besar	Ketepatan dalam menyampaikan gagasan	Presentasi Gagasan (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	<b>5</b>
<b>7</b>	Topik Riset Pembangkitan Sumber-sumber Energi Listrik	Ketepatan dalam menyampaikan gagasan	Presentasi Gagasan (Studi Kasus)	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Mohamed A. & Ali Mohamed, Modeling and Simulation of Smart Grid Integrated with Hybrid Renewable Energy Systems, Springer, 2018	<b>5</b>

<b>8</b>	<b>Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester</b>						<b>10</b>
<b>9</b>	Topik Riset EBT	Ketepatan dalam menyampaikan gagasan	Presentasi Gagasan (Studi Kasus)	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Mohamed A. & Ali Mohamed, Modeling and Simulation of Smart Grid Integrated with Hybrid Renewable Energy Systems, Springer, 2018	<b>5</b>
<b>10</b>	Topik Riset Integrasi EBT dengan Grid Konvensional	Ketepatan dalam menyampaikan gagasan	Presentasi Gagasan (Studi Kasus)	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Mohamed A. & Ali Mohamed, Modeling and Simulation of Smart Grid Integrated with Hybrid Renewable Energy Systems, Springer, 2018	<b>5</b>
<b>11</b>	Topik Riset Kasus Pengendalian STL	Ketepatan dalam menyampaikan gagasan	Presentasi Gagasan (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	<b>10</b>
<b>12</b>	Topik Riset Skenario Manajemen Energi	Ketepatan dalam menyampaikan gagasan	Presentasi Gagasan (Studi Kasus)	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Mohamed A. & Ali Mohamed, Modeling and Simulation of Smart Grid Integrated with Hybrid Renewable	<b>5</b>

						Energy Systems, Springer, 2018	
13	Topik Riset Sistem Penyimpanan Energi	Ketepatan dalam menyampaikan gagasan	Presentasi Gagasan (Studi Kasus)	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Mohamed A. & Ali Mohamed, Modeling and Simulation of Smart Grid Integrated with Hybrid Renewable Energy Systems, Springer, 2018	5
14	Topik Riset <i>Smart Grid</i> untuk <i>Smart City</i>	Ketepatan dalam menyampaikan gagasan	<b>Tugas</b> (Studi Kasus)	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Mohamed A. & Ali Mohamed, Modeling and Simulation of Smart Grid Integrated with Hybrid Renewable Energy Systems, Springer, 2018	5
15	Komputasi Cerdas untuk STL	Ketepatan dalam menyampaikan gagasan	Presentasi Gagasan (Studi Kasus)	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Mircea Eremia, et al., Advanced Solutions in Power Systems HVDC, FACTS, and Artificial Intelligence, IEEE Press, 2016	5
16	<b>Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester</b>						<b>10</b>

**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
<b>Pengoperasian Optimum Sistem Tenaga Listrik</b>	EE235111	Simulasi Sistem Tenaga Listrik	<b>T=3</b>	<b>P=0</b>	1	30 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b> Prof.Ir. Ontoseno Penangsang, M.Sc. Ph.D.		<b>Koordinator RMK</b> Dr.Eng. Rony Seto Wibowo, S.T, M.T.		<b>Ketua PRODI</b> Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.				
	CPL-5	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan.(CPL-5)				
	CPL-8	mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data				
<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>						

	CPMK-1	Memahami dan mampu menjelaskan permasalahan pengoperasian sistem pembangkitan yang meliputi pembebanan dan penjadwalan pembangkit secara ekonomis.																								
	CPMK-2	Memahami dan mampu menjelaskan permasalahan pengoperasian secara ekonomis sistem pembangkitan dengan pasokan energi primer yang terbatas.																								
	CPMK-3	Memahami dan mampu merumuskan permasalahan pengoperasian sistem pembangkitan yang terdiri dari pembangkit thermal dan pembangkit hidro secara ekonomis																								
	CPMK-4	Memahami dan mampu merumuskan permasalahan pengoperasian sistem secara ekonomis dengan mempertimbangkan batas tegangan bus dan kapasitas saluran																								
	CPMK-5	Memahami dan mampu menggunakan software Matlab/Powergen untuk menyelesaikan permasalahan pembebanan, penjadwalan pembangkit dan pengoperasian sistem tenaga listrik secara optimal dengan/tanpa mempertimbangkan batasan pasokan energi primer dan batasan jaringan transmisi serta pengkoordinasian pembangkit thermal dan hidro.																								
	<b>Matrik CPL - CPMK</b>																									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-5</th> <th>CPL-8</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-8	CPMK-1		√	√	CPMK-2		√	√	CPMK-3		√	√	CPMK-4		√	√	CPMK-5	√	√	
CPMK	CPL-3	CPL-5	CPL-8																							
CPMK-1		√	√																							
CPMK-2		√	√																							
CPMK-3		√	√																							
CPMK-4		√	√																							
CPMK-5	√	√																								

<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah pengoperasian optimum sistem tenaga listrik membahas topik tentang pembebanan dan penjadwalan pembangkit secara optimal ekonomi. Pembebanan pembangkit secara optimal dilakukan dengan mempertimbangkan batasan pasokan energi primer dan batasan jaringan seperti tegangan dan kapasitas saluran. Selain itu, mata kuliah ini juga membahas koordinasi antara pembangkit tenaga panas (thermal) dan pembangkit tenaga air (Hydro) dalam memasok beban. Beberapa metode konvensional dan metode cerdas diperkenalkan untuk menyelesaikan permasalahan.				
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Economic Dispatch</li> <li>2. Unit Commitment</li> <li>3. Skema kontrak Take or Pay</li> <li>4. Composite generation cost function</li> <li>5. Penjadwalan bahan bakar primer</li> <li>6. Koordinasi pembangkit Hidro-thermal</li> <li>7. Optimal power flow</li> <li>8. Security constrained optimal power flow</li> </ol>				
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>				
	[1] Ontoseno Penangsang, "Pengoperasian optimum Sistem Tenaga Listrik", Modul Ajar, 2022				
	<b>Pendukung :</b>				
	[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				
<b>Dosen Pengampu</b>	Prof.Ir. Ontoseno Penangsang, M.Sc. Ph.D.				
<b>Matakuliah syarat</b>	Analisa Sistem Tenaga				
<b>Mg Ke-</b>	<b>Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)</b>	<b>Penilaian</b>	<b>Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [ Estimasi Waktu]</b>	<b>Materi Pembelajaran [ Pustaka ]</b>	<b>Bobot Penilaian (%)</b>

		<b>Indikator</b>	<b>Kriteria &amp; Bentuk</b>	<b>Luring (<i>offline</i>)</b>	<b>Daring (<i>online</i>)</b>		
<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<b>(5)</b>	<b>(6)</b>	<b>(7)</b>	<b>(8)</b>
<b>1-2</b>	Mampu merumuskan permasalahan pembebanan pembangkit (economic dispatch), menyelesaikan dan menganalisa hasilnya	Ketepatan menjelaskan proses pembebanan pembangkit secara ekonomis dng mengkoordinasikan kurva2 biaya pembangkitan (economic dispatch), menggunakan pendekatan matematis, metode lamda search (software Matlab).	Kuliah dan Diskusi	<b>-Kuliah</b>  (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		<b>Modul 1</b> <b>Pustaka 1</b>	<b>20</b>
<b>3</b>	Mampu merumuskan permasalahan penjadwalan pembangkit (unit commitment), menyelesaikan dan menganalisa hasilnya	Ketepatan menjelaskan proses penjadwalan pembangkit secara ekonomis dengan	Kuliah dan Diskusi	<b>-Kuliah</b>  (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		<b>Modul 2</b> <b>Pustaka 1</b>	<b>10</b>

		mempertimbangkan batasan/constraints operasi dari pembangkit, menggunakan dynamic programming (software Powergen)					
<b>4</b>	<b>QUIZ-1</b>						
<b>5-7</b>	Mampu merumuskan permasalahan pengoperasian sistem dengan pembangkit take or pay, composite generation cost function, menyelesaikan dan menganalisa hasilnya.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ketepatan menjelaskan pengoperasian sistem dng pembangkit take or pay, metode gamma search (software Matlab)</li> <li>ketepatan menjelaskan dan menentukan composite generation cost function</li> </ol>	Kuliah dan Diskusi	<b>-Kuliah</b> (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		<b>Modul 3 Pustaka 1</b>	<b>20</b>

		(software Matlab)					
<b>8</b>	<b>Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester</b>						
<b>9-10</b>	Mampu merumuskan permasalahan pengoperasian sistem pembangkitan dengan batasan pasokan energi primer, menyelesaikan dan menganalisa hasilnya.	Ketepatan menjelaskan pengoperasian sistem pembangkitan dng pasokan energi primer terbatas, menggunakan linear programming (software Powergen)	Kuliah dan Diskusi	<b>-Kuliah</b> (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		<b>Modul 4 Pustaka 1</b>	<b>10</b>
<b>11</b>	Mampu merumuskan permasalahan pengoperasian sistem pembangkitan yang terdiri dari pembangkit thermal dan pembangkit hidro, menyelesaikan dan menganalisa hasilnya	Ketepatan menjelaskan pengoperasian sistem pembangkitan yg terdiri dari pembangkit thermal dan pembangkit hidro (software Powergen)	Kuliah dan Diskusi	<b>-Kuliah</b> (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		<b>Modul 5 Pustaka 1</b>	<b>20</b>
<b>12</b>	<b>QUIZ-2</b>						

13-14	Mampu merumuskan permasalahan pengoperasian sistem secara ekonomis dengan mempertimbangkan batas tegangan bus dan kapasitas saluran, menyelesaikan dan menganalisa hasilnya.	Ketepatan menjelaskan pengoperasian sistem secara ekonomis dng mempertimbangan batas tegangan bus dan kapasitas saluran (optimal Power flow), menggunakan software Matpower	Kuliah dan Diskusi	<b>-Kuliah</b> (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		<b>Modul 6 Pustaka 1</b>	<b>20</b>
-------	--	---	--------------------	--	--	------------------------------	-----------

**16 Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester**

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

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
<b>Proses Peluahan pada Isolasi Tegangan Tinggi</b>	EE235112	Tegangan Tinggi	<b>T=3</b>	<b>P=0</b>	1	30 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b> Prof. Dr. I Made Yulistya Negara, S.T., M.Sc.		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b> Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.				
	CPL-8	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Memahami dan mampu menjelaskan Proses discharge dan breakdown pada isolasi gas termasuk gas SF6 dan Vacuum				
	CPMK-2	Memahami dan mampu menjelaskan proses discharge dan breakdown pada isolasi cair dan isolasi cair alternatif				
CPMK-3	Memahami dan mampu menjelaskan proses discharge dan breakdown pada isolasi padat dan polimer					
	<b>Matrik CPL - CPMK</b>					

		<table border="1"> <tr> <td>CPMK</td> <td>CPL-3</td> <td>CPL-8</td> <td></td> <td></td> </tr> <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> </table>				CPMK	CPL-3	CPL-8			CPMK-1	√		√		CPMK-2	√		√		CPMK-3	√		√	
CPMK	CPL-3	CPL-8																							
CPMK-1	√		√																						
CPMK-2	√		√																						
CPMK-3	√		√																						
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini memberikan pengetahuan tentang proses discharge dan perkembangannya hingga breakdown dengan berbagai kondisi medan listrik pada isolasi tegangan tinggi yakni isolasi gas termasuk SF6 dan vacuum, isolasi cair dan alternatifnya, dan isolasi padat termasuk polimer.																								
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proses discharge dan breakdown pada isolasi Gas dan SF6</li> <li>2. Karakteristik kegagalan pada sela udara panjang</li> <li>3. Proses discharge dan breakdown pada isolasi cair dan alternatifnya pada trafo[1-2]</li> <li>4. Nanofluida ester alami sebagai minyak alternatif untuk trafo[2]</li> <li>5. Proses discharge dan breakdown pada padat dan composite material[1]</li> <li>6. Treeing dan mekanisme kegagalan deterministik pada polimer [3]</li> </ol>																								
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>	<p>[1]. Farouk A.M. Rizk, Giao N. Trinh, "High Voltage Engineering", CRC Press, 2014</p> <p>[2]. U. Mohan Rao, I. Fofana, R. Sarathi, " lternative Liquid Dielectrics for High Voltage Transformer Insulation Systems", IEEE Press, 2022</p> <p>[3]. L.A. Dissado, J.C. Fothergill, "Electrical Degradation and Breakdown in Polymers", IET, 2008</p>																							
	<b>Pendukung :</b>																								
<b>Dosen Pengampu</b>	Team teaching Lab. Tegangan Tinggi																								
<b>Matakuliah syarat</b>																									
<b>Mg Ke-</b>	<b>Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)</b>	<b>Penilaian</b>	<b>Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [ Estimasi Waktu]</b>	<b>Materi Pembelajaran [ Pustaka ]</b>	<b>Bobot Penilaian (%)</b>																				

		<b>Indikator</b>	<b>Kriteria &amp; Bentuk</b>	<b>Luring (<i>offline</i>)</b>	<b>Daring (<i>online</i>)</b>		
<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<b>(5)</b>	<b>(6)</b>	<b>(7)</b>	<b>(8)</b>
<b>1-4</b>	Memahami dan mampu menjelaskan Proses discharge dan breakdown pada isolasi gas termasuk gas SF6 dan Vacuum	Ketepatan menjelaskan proses peluahan pada isolasi gas, proses perbanyakan elektron baik secara ionisasi maupun emisi, teori klasik peluahan gas, proses peluahan pada SF6	Presentasi kelompok dan Tugas, Diskusi	Pembelajaran dalam kelas (4x3x50 menit) Belajar mandiri (4x3x60 menit) Belajar terstruktur (4x3x60 menit)		Proses peluahan pada isolasi gas, proses perbanyakan elektron, teori klasik gas, proses kegagalan pada sf6 dan vacuum, proses kegagalan pada sela udara panjang  <b>[Bab 4, 5 Pustaka 1]</b>	<b>30</b>
<b>5-7, 9-10</b>	Memahami dan mampu menjelaskan proses discharge dan breakdown pada isolasi cair dan isolasi cair alternatif	1. Ketepatan menjelaskan karakteristik kegagalan pada isolasi cair 2. ketepatan menjelaskan perbandingan alternatif isolasi minyak trafo	Presentasi dan diskusi	Pembelajaran dalam kelas (5x3x50 menit) Belajar mandiri (5x3x60 menit) Belajar terstruktur (5x3x60 menit)		1. Proses kegagalan pada isolasi cair 2. Jenis-jenis isolasi cair alternatif untuk minyak traf 3. Nanofluid untuk meningkatkan kekuatan dielektrik isolasi cair <b>Bab 6 Pustaka [1]</b> <b>Bab 1 Pustaka [2]</b> <b>Bab 8 Pustaka [2]</b>	<b>30</b>

						<b>Bab 7 Pustaka [1]</b>																										
<b>8</b>	<b>Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester</b>																															
<b>11-15</b>	Memahami dan mampu menjelaskan proses discharge dan breakdown pada isolasi padat dan polimer  Proses discharge dan breakdown pada padat dan composite material	Ketepatan menjelaskan proses kegagalan pada isolasi padat dan material komposit atau multiple	Presentasi dan diskusi	Pembelajaran dalam kelas (5x3x50 menit) Belajar mandiri (5x3x60 menit) Belajar terstruktur (5x3x60 menit)		Proses kegagalan pada isolasi padat dan polimer, composites isolasi, mekanisme treeing, kegagalan deterministik pada polimer  <b>Bab 7 Pustaka [1] Part 2 dan Part 3 Pustaka [3]</b>	<b>40</b>																									
<b>16</b>	<b>Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester</b>																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rencana Evaluasi</th> <th>CPMK-1</th> <th>CPMK-2</th> <th>CPMK-3</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tugas</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>Evaluasi Tengah Semester</td> <td>25</td> <td>10</td> <td></td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Evaluasi Akhir Semester</td> <td></td> <td>10</td> <td>25</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td><b>35</b></td> <td><b>30</b></td> <td><b>35</b></td> <td><b>100</b></td> </tr> </tbody> </table>								Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	Total	Tugas	10	10	10	35	Evaluasi Tengah Semester	25	10		30	Evaluasi Akhir Semester		10	25	35	<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>30</b>	<b>35</b>	<b>100</b>
Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	Total																												
Tugas	10	10	10	35																												
Evaluasi Tengah Semester	25	10		30																												
Evaluasi Akhir Semester		10	25	35																												
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>30</b>	<b>35</b>	<b>100</b>																												

**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
Kualitas Daya dan Mitigasi pada STL	EE235113		T=2	P=1	1	30 Nov 2022
OTORISASI	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Ni Ketut Aryani/Dedet C. Riawan				Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-2	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuannya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional.				
	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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.				
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					

	CPMK-1	Mahasiswa memahami konsep fenomena kualitas daya listrik pada sistem distribusi tenaga listrik.																				
	CPMK-2	Mahasiswa mampu memodelkan sistem distribusi untuk simulasi dan mitigasi kualitas daya listrik																				
	CPMK-3	Mahasiswa mampu menggunakan software untuk melakukan simulasi fenomena kualitas daya pada sistem distribusi																				
	CPMK-4	Mampu merancang dan mensimulasikan sistem pengkondisian daya menggunakan software untuk mitigasi gangguan kualitas daya.																				
	<p><b>Matrik CPL - CPMK</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-2</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-4</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-2	CPL-3	CPL-4	CPMK-1	√			CPMK-2	√			CPMK-3		√		CPMK-4			√
CPMK	CPL-2	CPL-3	CPL-4																			
CPMK-1	√																					
CPMK-2	√																					
CPMK-3		√																				
CPMK-4			√																			
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini membahas tentang fenomena dan mitigasi, serta 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. Setelah memahami konsep kualitas daya dan mitigasinya, mahasiswa mempelajari implemmentasi mitigasi menggunakan sistem pasif dan aktif berbasis konverter elektronika daya.																					



<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengertian fenomena kualitas daya listrik, permasalahan akibat penurunan kualitas daya</li> <li>2. Istilah dan definisi dalam kualitas daya.</li> <li>3. Standar kualitas daya</li> <li>4. Distorsi tegangan.</li> <li>5. Daya reaktif dan kompensasi daya reaktif</li> <li>6. Ketakseimbangan tegangan</li> <li>7. Harmonisa</li> <li>8. Dampak DG terhadap kualitas daya</li> <li>9. Perbaikan kualitas daya menggunakan peralatan pasif</li> <li>10. Perbaikan kualitas daya menggunakan sistem elektronika daya</li> </ol>					
<b>Pustaka</b>		<b>Utama :</b> [1] "Electrical Power Systems Quality", McGraw Hill, 1996, Roger C. Dugan, Mark F. McGranaghan, H. Wayne Beaty, [2] "Power Electronic Handbook", Academic Press, 2007, Muhammad H. Rashid. <b>Pendukung :</b> [1] "Power Quality in Electrical Systems", Alexander Kusko, Sc.D., P.E. Marc T. Thompson, Ph.D. [2] "Power Quality Primer", McGraw-Hill, 1996, Barry W. Kennedy [3] "Electric Power Quality" Surajit Chattopadhyay • Madhuchhanda Mitra, Samarjit Sengupta					
<b>Dosen Pengampu</b>		Ni Ketut Aryani, Dedet C. Riawan					
<b>Matakuliah syarat</b>		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	Menguasai konsep fenomena kualitas daya listrik pada sistem distribusi, istilah dan definisi gangguan kualitas daya listrik.	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan konsep	Diskusi Kelompok	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		<b>PENGERTIAN FENOMENA DAN KUALITAS DAYA LISTRIK.</b> Permasalahan akibat penurunan kualitas daya,, <b>ISTILAH DAN DEFINISI KUALITAS DAYA LISTRIK</b> : Transients, Short Duration Variations, Long Duration Variations, Voltage Imbalance, Waveform Distortions, Voltage Fluctuations	

2	Memahami standar yang digunakan dalam kualitas daya	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan konsep	Diskusi Kelompok	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		STANDAR yang digunakan pada kualitas daya : IEEE, ANSI, IEC, SPLN	
3	Memahami distorsi tegangan	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan simulasi	Quiz	Kuliah dan diskusi interaktif 2(3 x 50 menit) = 300 menit		KUALITAS TEGANGAN : Pengertian Gangguan Tegangan, Transients, Short Duration Variations, Long Duration Variations, Voltage Fluctuation (Flicker).	
4	Mampu membuat simulasi mitigasi gangguan tegangan swell dan sag	Ketepatan dan kedetilan simulasi	Penilaian hasil simulasi	Kuliah dan diskusi interaktif (3 x 50 menit) = 150 menit		Kompensasi ideal shunt dan seri. Diagram sistem DVR,	

				Tugas mandiri individu (3x6x60 menit) Tugas 1		control strategy.	
5	Memahami aliran daya reaktif dan Kompensasi daya reaktif	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan simulasi	Presentasi hasil simulasi	Kuliah dan diskusi interaktif 2(3 x 50 menit) = 300 menit		ALIRAN DAYA DAN RUGI-RUGI DAYA : Aliran Daya Reaktif, Peralatan/Beban yg Menyerap Daya Reaktif, Rug-rugi Akibat Aliran Daya Reaktif, Kompensasi Daya Reaktif, Lokasi Kapasitor, Efek Samping Kompensasi Daya Reaktif.	

6	Mampu membuat simulasi kompensasi daya reaktif	Kebenaran perhitungan parameter konverter, ketepatan dan kedetilan simulasi	Penilaian hasil simulasi	Kuliah dan diskusi interaktif (3 x 50 menit) = 150 menit  Tugas mandiri individu (3x6x60 menit) Tugas 2		TSC, TCR, SVC, switching technique & control strategy	
7	Menguasai konsep ketidakseimbangan tegangan	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan simulasi	Presentasi hasil simulasi	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 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.	
<b>8</b>	Mampu memahami dan menjelaskan prinsip mitigasi ketidaksetimbangan tegangan menggunakan konverter power elektronika daya			Kuliah dan diskusi interaktif (3 x 50 menit) = 150 menit  Tugas baca literatur (6x60 menit)		Diagram Topologi VSI untuk kompensasi tegangan tidak setimbang, control strategy	
<b>9</b>	<b>Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester</b>						
<b>10-11</b>	Memahami teori harmonisa dan mitigasinya	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan simulasi	<b>Tugas</b>	Kuliah dan diskusi interaktif 2(3 x 50 menit) = 300 menit		HARMONISA : Pengertian Harmonisa, Permasalahan Akibat Harmonisa,	

						<p>Bagaimana Mereduksi Harmonisa, 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.</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--

12	Memahami dampak Distributed Generation terhadap Kualitas daya	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan konsep	Diskusi Kelompok	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		DAMPAK DG TERHADAP KUALITAS DAYA: Teknologi DG, Keuntungan dan kerugian pemanfaatan DG, dampakDG pada permasalahan kualitas Daya	
13-14	Mampu membuat simulasi pereduksian harmonic dan kompensasi daya reaktif menggunakan VSI	Kebenaran perhitungan parameter konverter, ketepatan dan kedetilan simulasi	Penilaian hasil simulasi	Kuliah dan diskusi interaktif (3 x 50 menit) = 150 menit  Tugas mandiri individu (3x6x60 menit) Tugas 3		Topologi VSI untuk filter harmonik, strategi kontrol, pembangkitan arus referensi untuk kompensasi harmonisa dan daya reaktif	
15-16	<b>Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester</b>						



**Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi**

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Tugas-1		5%		10%	15%
Tugas-2		5%		10%	15%
Tugas-3		5%		10%	15%
ETS	10%		10%		20%
EAS	15%		20%		35%
TOTAL	25%	15%	30%	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 (ITS)**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS**  
**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO**  
**Program Studi Magister (S2) Teknik Elektro**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTE R	Tgl Penyusunan
Smart Grid	EE235212	LIPIST	T= 3	P= 0	Wajib	
<b>OTORISASI / PENGESAHAN</b>	<b>Dosen Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ka PRODI</b>	
	Dr. Eng. Ardyono Priyadi, S.T, M.Eng./Dr.Ir.Margo Pujiantara, M.T.		Dr.Ir.Margo Pujiantara, M.T.		Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D	
<b>Capaian Pembelajaran</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-02	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuannya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional.				
	CPL-04	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL-08	mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data.				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK</b>					
	CP MK 1	Mampu memahami definisi, keuntungan, perkembangan smart grid.				
	CP MK 2	Mampu memahami desain arsitektur dan standard smart grid.				
	CP MK 3	Mampu mengevaluasi aplikasi teknologi smart grid				
	CP MK 4	Mampu mengevaluasi rele menggunakan metoda konvensional dan kecerdasan buatan				
	CP MK 5	Mampu mengevaluasi rele adaptif menggunakan metoda konvensional dan kecerdasan buatan				

	CP MK 6	Mampu mengevaluasi koordinasi rele menggunakan metoda konvensional dan kecerdasan buatan								
<b>Peta CPL – CP MK</b>		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		√						√	
	<b>Diskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini membahas tentang <i>smart grid</i> : definisi, keuntungan, perkembangan smart grid. Desain arsitektur smart grid. Standard IEC untuk smart grid. Teknologi smart grid: teknologi drive, sumber energi dan storage smart, smart substation, sistem transmisi untuk smart grid, sistem distribusi untuk smart grid, stabilitas sistem smart grid, sistem komunikasi untuk smart grid, monitoring dan diagnostic, teknologi geospasial, manajemen asset, smart meter, consumer demand management, komputasi untuk smart grid, cyber security, dan smart home. Rele pengaman menggunakan metoda konvensional dan kecerdasan buatan meliputi kurva konvensional, non konvensional dan optimasi. Rele pengaman adaptif menggunakan konvensional dan kecerdasan buatan meliputi kurva konvensional, non konvensional dan optimasi. Koordinasi rele pengaman over current, over voltage, under voltage, under frequency, over frequency, export import menggunakan metoda konvensional dan kecerdasan buatan.								
<b>Bahan Kajian:</b> Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definisi, keuntungan, perkembangan smart grid.</li> <li>2. Desain arsitektur dan standard untuk smart grid.</li> <li>3. Teknologi smart grid: teknologi drive, sumber energi dan storage smart, smart substation, sistem transmisi untuk smart grid, sistem distribusi untuk smart grid, stabilitas sistem smart grid, sistem komunikasi untuk smart grid, monitoring dan diagnostic, teknologi geospasial, manajemen asset, smart meter, consumer demand management, komputasi untuk smart grid, cyber security, dan smart home.</li> <li>4. Rele pengaman menggunakan metoda konvensional dan kecerdasan buatan meliputi kurva konvensional, non konvensional dan optimasi.</li> <li>5. Rele pengaman adaptif menggunakan konvensional dan kecerdasan buatan meliputi kurva konvensional, non konvensional dan optimasi.</li> <li>6. Koordinasi rele pengaman over current, over voltage, under voltage, under frequency, over frequency, export import menggunakan metoda konvensional dan kecerdasan buatan</li> </ol>									
<b>Pustaka</b>	<b>Utama:</b>									

- [1]. Stuart Borlase, "Smart Grids: Infrastructure, Technology, and Solutions", CRC Press Taylor & Francis Group, 2013  
 [2]. J. Momoh, *Smart Grid: Fundamentals of Design and Analysis*. John Wiley & Sons, Inc., 2012  
 [3]. Charles F. Henville, Paul M. Anderson, et al., *Power System Protection*, 2nd Edition, IEEE Press Series on Power and Energy Systems, Dec 9, 2021

**Pendukung**  
:

- [1]. T. Sato, et. al, *Smart Grid Standards: Specifications, Requirements, and Technologies*. John Wiley & Sons Singapore Pte. Ltd., 2015  
 [2]. Nagender Kumar Suryadevara, Subhas Chandra Mukhopadhyay, "Smart Homes: Design, Implementation and Issues", Springer, 2015

<b>Media Pembelajaran</b>	<b>Perangkat lunak :</b>	<b>Perangkat keras :</b>
	ETAP, DIGSILENT, MATLAB	
<b>Dosen Pengampu</b>	Ardyono Priyadi, Margo Pujiantara	
<b>Matakuliah syarat</b>	Analisis Sistem Tenaga	

<b>Mg Ke-</b>	<b>Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)</b>	<b>Penilaian</b>		<b>Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]</b>		<b>Materi Pembelajaran [Pustaka]</b>	<b>Bobot Penilaian (%)</b>
		<b>Indikator</b>	<b>Kriteria &amp; Bentuk</b>	<b>Daring (online)</b>	<b>Luring (offline)</b>		
<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<b>(5)</b>	<b>(6)</b>	<b>(7)</b>	<b>(8)</b>
1	Mampu memahami definisi, keuntungan, perkembangan smart grid.	<ul style="list-style-type: none"> <li>1: Ketepatan definisi, keuntungan, perkembangan smart grid.</li> </ul>	Kriteria : Rubrik Deskriptif  Bentuk : Tugas  Case Method : Contoh Kasus di Industri	Pembelajaran dalam kelas. (1x3x50 menit) Pemberian Materi dan Diskusi Interaktif  Belajar mandiri (1x3x60 menit)  Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Representasi definisi, keuntungan, perkembangan smart grid.  [Ref.1] [Ref.2]	10%

2-3	Mampu memahami desain arsitektur dan standard untuk smart grid.	- 2: Ketepatan desain arsitektur smart grid.	Kriteria : Rubrik Deskriptif  Bentuk : Tugas  Case Method : Contoh Kasus di Industri	Pembelajaran dalam kelas. (1x3x50 menit) Pemberian Materi dan Diskusi Interaktif  Belajar mandiri (1x3x60 menit)  Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Representasi desain arsitektur smart grid.  [Ref.1] [Ref.2]	15%
4-8	Mampu menggabungkan aplikasi teknologi smart grid	- 4: Ketepatan mengevaluasi smart grid dengan teknologi drive, sumber energi dan storage smart, smart substation, sistem transmisi, sistem distribusi, stabilitas, sistem komunikasi, monitoring dan diagnostic, geospacial, manajemen asset, smart meter, consumer demand management, komputasi untuk smart grid, cyber security, dan smart home.	Kriteria : Rubrik Deskriptif  Bentuk : Tugas  Case Method : Contoh Kasus di Industri	Pembelajaran dalam kelas. (1x3x50 menit) Pemberian Materi dan Diskusi Interaktif  Belajar mandiri (1x3x60 menit)  Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Representasi smart grid dengan teknologi drive, sumber energi dan storage smart, smart substation, sistem transmisi, sistem distribusi, stabilitas, sistem komunikasi, monitoring dan diagnostic, geospacial, manajemen asset, smart meter, consumer demand management, komputasi untuk smart grid, cyber security, dan smart home.  [Ref.1] [Ref.2]	25%
9-10	Mampu mengevaluasi rele menggunakan metoda konvensional dan kecerdasan buatan	- Ketepatan mengevaluasi rele pengamanan menggunakan metoda konvensional dan	Kriteria : Rubrik Deskriptif  Bentuk :	Pembelajaran dalam kelas. (1x3x50 menit)	Rele pengamanan menggunakan metoda konvensional dan kecerdasan buatan	15%

		kecerdasan buatan meliputi kurva konvensional, non konvensional dan optimasi.	Tugas Case Method : Contoh Kasus di Industri	Pemberian Materi dan Diskusi Interaktif  Belajar mandiri (1x3x60 menit)  Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	meliputi kurva konvensional, non konvensional dan optimasi.  [Ref.3]	
11-12	Mampu mengevaluasi rele adaptif menggunakan metoda konvensional dan kecerdasan buatan	- Ketepatan mengevaluasi rele pengaman pengaman adaptif menggunakan konvensional dan kecerdasan buatan meliputi kurva konvensional, non konvensional dan optimasi.	Kriteria : Rubrik Deskriptif  Bentuk : Tugas  Case Method : Contoh Kasus di Industri	Pembelajaran dalam kelas. (1x3x50 menit) Pemberian Materi dan Diskusi Interaktif  Belajar mandiri (1x3x60 menit)  Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Rele pengaman adaptif menggunakan konvensional dan kecerdasan buatan meliputi kurva konvensional, non konvensional dan optimasi.  [Ref.3]	15%
13-16	Mampu mengevaluasi koordinasi rele menggunakan metoda konvensional dan kecerdasan buatan	- Ketepatan mengevaluasi koordinasi rele pengaman over current, over voltage, under voltage, under frequency, over frequency, export import menggunakan metoda konvensional dan kecerdasan buatan.	Kriteria : Rubrik Deskriptif  Bentuk : Tugas  Case Method : Contoh Kasus di Industri	Pembelajaran dalam kelas. (1x3x50 menit) Pemberian Materi dan Diskusi Interaktif  Belajar mandiri (1x3x60 menit)  Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Koordinasi rele pengaman over current, over voltage, under voltage, under frequency, over frequency, export import menggunakan metoda konvensional dan kecerdasan buatan.  [Ref.3]	25%
<b>Total</b>						100

### RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI

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





**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**  
**Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas**  
**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO**  
**Program Studi Sarjana (S2) Teknik Elektro**

Kode  
Dokumen

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
REKAYASA ENERGI BARU TERBARUKAN Nama Inggris	EE235213		T= 2	P= 0	2	26 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b> Prof. Dr. Ir. Soediby, M.MT.		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b> Dr. Ronny Mardiyanto, ST., MT.	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.				
	CPL-5	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan.				
	CPL-8	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Mampu dan memahami pemanfaatan energi listrik dari jenis energi baru terbarukan, dengan permasalahan pada kualitas daya dan kontinuitas daya yang rendah.				
CPMK-2	Mampu memahami dan memberikan metoda serta analisis tentang desain MPPT, desain optimal sizing dan desain kendali penyeimbang daya (power balancing) pada energy primer jenis energi baru terbarukan (renewable energy).					

	CPMK-3	Mampu memahami dan memanfaatkan komponen elektronika daya (converter ac-dc, converter dc-dc dan converter dc-ac), sebagai peralatan kendali daya pada sistem EBT. Sehingga didapat sistem kelistrikan dengan kualitas daya listrik yang tinggi.			
	CPMK-4	Mampu memahami dan memanfaatkan kecerdasan buatan (dengan metoda Genetic Algorithm, atau Particle Swarm Optimization), untuk optimal sizing dari system kelistrikan pada EBT. Sehingga didapat kontinuitas serta efisiensi energi yang tinggi.			
		<b>Matrik CPL - CPMK</b>			
		CPMK	CPL-3	CPL-5	CPL-8
		CPMK-1	V	V	
		CPMK-2		V	v
		CPMK-3	V		v
		CPMK-4		v	V
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Menguasai konsep konversi energi baru terbarukan menjadi energi listrik dengan kualitas daya dan kontinuitas serta efisiensi energi yang tinggi. Mampu mendesain; MPPT, Optimal Sizing serta Kendali Daya berbasis elektronika daya pada system kelistrikan dengan energi baru terbarukan, berbasis power elektronik / Artificial Intelligence				
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mendesain MPPT pada Photo Voltaic dan Wind Turbin.</li> <li>2. Mendesain Sistem Storage Energi (Baterai / Hydrogen / Super Capacitor) pada kelistrikan dengan energi baru terbarukan</li> <li>3. Mendesain Optimal Sizing sistem kelistrikan hybrid dengan energi baru terbarukan, pada On-grid maupun Off-grid (Standalone)</li> <li>4. Mendesain Kendali Daya pada sistem kelistrikan hybrid dengan energi baru terbarukan, (photo voltaic, wind turbine, fuel cell dan micro-hydro)</li> </ol>				
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. The Future of Energy: The 2021 guide to the energy transition - renewable energy, energy technology, sustainability, hydrogen and more. by John Armstrong   Feb 4, 2021</li> </ol>				
<b>Dosen Pengampu</b>	<b>Pendukung :</b>				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ENERGY and SOCIETY:An Introduction, by Harold H.Schobert, March 27, 2014</li> </ol>				
<b>Matakuliah syarat</b>	-				

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 rekayasa pada energi baru dan terbarukan.	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)		Menjelaskan pengertian rekayasa EBT sebagai pembangkit listrik dengan output sesuai standart	5%
2	Memahami metode mendesain MPPT pada Photo Voltaic.	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan konsep serta simulasi	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 metode desain MPPT pada Photo Voltaic.	10%
3	Memahami metode mendesain MPPT pada Wind Turbin.	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan konsep serta simulasi.	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 metode desain MPPT pada Wind Turbine.	10%

4-5	Mampu mendesain Sistem Storage Energi (Baterai / Hydrogen / Super Capacitor), sebagai penyeimbang daya pada kelistrikan dengan energi baru terbarukan.	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)		Mendesain metode Sistem Storage Energi (Baterai / Hydrogen / Super Capacitor), sebagai penyeimbang daya pada kelistrikan dengan energi baru terbarukan.	20%
<b>TUGAS I</b>							<b>15%</b>
6-7	Mampu mendesain Optimal Sizing sistem kelistrikan hybrid dengan energi baru terbarukan, pada off-grid (stand-alone) dengan menggunakan AI.	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) Belajar Terstruktur (1 x 3 x 50 menit)		Menjelaskan mendesain Optimal Sizing sistem kelistrikan hybrid dengan energi baru terbarukan, pada off-grid (stand-alone) dengan menggunakan AI.	20%
8	<b>Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester</b>						
9-10	Mampu memahami penggunaan komponen elektronika daya (converter ac-dc, converter dc-dc, serta converter dc-ac) pada system kelistrikan EBT.	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan simulasi		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 penggunaan komponen elektronika daya (converter ac-dc, converter dc-dc, serta converter dc-ac) pada system kelistrikan EBT.	10%
<b>TUGAS II</b>							<b>15%</b>

11-12	Mampu merancang / metoda desain Kendali Daya, pada sistem kelistrikan hybrid dengan energi baru terbarukan, (photo voltaic, wind turbine, fuel cell dan micro-hydro).	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan simulasi		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)		Merancang / metoda desain Kendali Daya, pada sistem kelistrikan hybrid dengan energi baru terbarukan (photo voltaic, wind turbine, fuel cell dan micro-hydro).	20%
13-14	Mampu mempresentasikan rancangan/desain Penyeimbang Daya pada system kelistrikan dengan EBT.	Ketepatan dalam menjelaskan konsep desain	mendisain metoda penyeimbangan daya.	(1 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas (1 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (1 x 3 x 50 menit)		Mempresentasikan rancangan/desain Penyeimbang Daya (power balance) pada system kelistrikan dengan Energi Baru Terbarukan.	20%
<b>15-16</b>	<b>Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester</b>						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%
<b>TOTAL</b>	<b>20%</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>	<b>20%</b>	<b>100%</b>

**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 SURABAYA FAKULTAS TEKNOLOGI  
ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS  
DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER**

Kode  
Dokumen

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Sistem Penggerak motor Listrik ( <i>Electric Motor Drive System</i> )	EE235214	Konversi energi Listrik	T=3	P=0	2	25 November 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Heri Suryoatmojo, S.T., M.T., Ph.D. Feby Agung Pamuji, S.T., M.T., Ph.D.				Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-6	Mampu menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajian berdasarkan kaidah, tata cara, etika ilmiah, dan mendokumentasikannya				
	CPL-8	mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data				

	CPL-9	Mampu mengembangkan produk yang mampu meningkatkan mutu kehidupan masyarakat baik secara mandiri atau bersama-sama			
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>				
	CPMK-1	Menguasai konsep Rangkaian yang terhubung secara magnetic, Konversi energi elektromekanis, Belitan terdistribusi sinusoidal dan air-gap mmf dan Induktansi belitan dan tegangan terinduksi			
	CPMK-2	Menguasai konsep Persamaan tegangan dan torsi mesin dc, Transformasi variabel rangkaian stasioner ke arbitrary reference-frame, Persamaan tegangan dan torsi pada variabel mesin, Persamaan transformasi rangkaian rotor dan stator, Sudut rotor dan sudut antara rotor, Simulasi mesin induksi dan mesin sinkron			
	CPMK-3	Mampu memodelkan dan mensimulasikan control kecepatan motor listrik			
	<b>Matrik CPL - CPMK</b>				
	CPMK	CPL-6	CPL-8	CPL-9	



		CPMK-1		V	V	
		CPMK-2	V			
		CPMK-3	V			
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini memberikan prinsip dasar analisis mesin listrik yang diawali dengan prinsip konversi energi elektromekanis. Berdasar prinsip ini torsi elektromagnetik dapat dinyatakan dalam arus dan gerakan mekanis mesin listrik. Untuk dapat membuat analisis pada mesin listrik akan diberikan penurunan rangkaian ekivalen dari rangkaian yang terkopel medan magnet, belitan yang terdistribusi secara sinusoidal, konsep dari magnetomotive force di celah udara, dan penurunan induktansi belitan. Prinsip dasar analisis tersebut digunakan untuk menyusun model dinamis mesin listrik non-rotating dan rotating seperti transformator, mesin dc dan mesin ac. Teorema kerangka acuan digunakan untuk mengatasi nilai induktansi yang berubah terhadap waktu akibat perubahan posisi rotor sehingga orde persamaan diferensial pada mesin menjadi lebih sederhana.					
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rangkaian yang terhubung secara magnetik</li> <li>• Konversi energi elektromekanis</li> <li>• Belitan terdistribusi sinusoidal dan air-gap mmf</li> <li>• Induktansi belitan dan tegangan terinduksi</li> <li>• Persamaan tegangan dan torsi mesin dc</li> <li>• Transformasi variabel rangkaian stasioner ke arbitrary reference-frame</li> <li>• Persamaan tegangan dan torsi pada variabel mesin</li> <li>• Persamaan transformasi rangkaian rotor dan stator</li> <li>• Sudut rotor dan sudut antara rotor</li> <li>• Simulasi mesin induksi dan mesin sinkron</li> </ul>					
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>					
		[1]. P. C. Krause, O. Wasynczuk, and S. D. Sudhoff, "Analysis of electric machinery and drive systems", 2nd ed., New York: Wiley-IEEE, 2002				
	<b>Pendukung :</b>					
		[1]. Chee-Mun Ong, "Dynamic simulation of electric machinery using Matlab/Simulink", Prentice Hall, 1998				
<b>Dosen Pengampu</b>	Feby Agung Pamuji, ST, MT, Ph.D					

Matakuliah syarat	-
-------------------	---

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk 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	Mahasiswa Mampu menjelaskan Rangkaian yang terhubung secara magnetik	Ketepatan menjelaskan Rangkaian yang terhubung secara magnetik	Tugas 1: presentasi materi motor dc seri, motor dc shunt, motor sinkron, motor induksi, generator dc, generator sinkron, dan transformator.	-Belajar Mandiri (3x60 menit) -Belajar terstruktur (3x60 menit) - Pembelajaran di kelas (3x50 menit)		Magnetism Magnet desinty Magnet intensity Fluk magnet	10
2-3	Mahasiswa Mampu menjelaskan Konversi energi elektromekanis	Ketepatan menjelaskan Konversi energi elektromekanis	Tugas 1: presentasi materi motor dc seri, motor dc shunt, motor sinkron, motor induksi, generator dc, generator sinkron, dan transformator.	-Belajar Mandiri (3x60 menit) -Belajar terstruktur (3x60 menit) - Pembelajaran di kelas (3x50 menit)		induksi elektro magnet pada motor induksi dan motor sinkron medan putar pada mesin listrik	10
4-5	Mahasiswa Mampu menjelaskan Persamaan		Tugas 2: presentasi paper terbaru	-Belajar Mandiri (3x60 menit)		rangkaian ekivalen pada mesin DC	10

	transformasi rangkaian rotor dan stator, Sudut rotor dan sudut antara rotor	Ketepatan menjelaskan Persamaan transformasi rangkaian rotor dan stator, Sudut rotor dan sudut antara rotor	tentang motor dc seri, motor dc shunt, motor sinkron, motor induksi, generator dc, generator sinkron, dan transformator.	-Belajar terstruktur (3x60 menit) - Pembelajaran di kelas (3x50 menit)		rangkaian ekivalen mesin AC	
6-7	Mahasiswa Mampu Menjelaskan Induktansi belitan dan tegangan terinduksi, Persamaan tegangan dan torsi mesin listrik	Ketepatan Menjelaskan Induktansi belitan dan tegangan terinduksi, Persamaan tegangan dan torsi mesin listrik	Tugas 2: presentasi paper terbaru tentang motor dc seri, motor dc shunt, motor sinkron, motor induksi, generator dc, generator sinkron, dan transformator.	-Belajar Mandiri (3x60 menit) -Belajar terstruktur (3x60 menit) - Pembelajaran di kelas (3x50 menit)		hukum faraday dan hukum lorenz pada mesin listrik karakteristik torka dan kecepatan pada motor Dc dan motor AC	<b>10</b>
8	Ujian Tengah Semester <i>Mid Term Examination</i>						
9-10	Mahasiswa Mampu menjelaskan Belitan terdistribusi sinusoidal dan air-gap mmf <i>Mastering</i>	Ketepatan menjelaskan Belitan terdistribusi sinusoidal dan air-gap mmf	Tugas 3: modeling dan simulasi motor dc seri, motor dc shunt, motor sinkron, motor induksi, generator dc,	-Belajar Mandiri (3x60 menit) -Belajar terstruktur (3x60 menit) - Pembelajaran di kelas (3x50 menit)		medan putar pada mesin listrik power loss pada mesin listrik	<b>10</b>

			generator sinkron, dan transformator.				
<b>11</b>	Mahasiswa Mampu menjelaskan Transformasi variabel rangkaian stasioner ke arbitrary reference-frame, Persamaan tegangan dan torsi pada variabel mesin	Ketepatan menjelaskan Transformasi variabel rangkaian stasioner ke arbitrary reference-frame, Persamaan tegangan dan torsi pada variabel mesin	Tugas 3: modeling dan simulasi motor dc seri, motor dc shunt, motor sinkron, motor induksi, generator dc, generator sinkron, dan transformator.	-Belajar Mandiri (3x60 menit) -Belajar terstruktur (3x60 menit) - Pembelajaran di kelas (3x50 menit)		transformasi dari persamaan decouple ke persamaan couple transformasi dari persamaan couple ke persamaan decouple Inverter Pada motor induksi	<b>10</b>
<b>12</b>	Mahasiswa Mampu memodelkan Simulasi mesin listrik	Ketepatan memodelkan Simulasi mesin listrik	Tugas 3: modeling dan simulasi motor dc seri, motor dc shunt, motor sinkron, motor induksi, generator dc, generator sinkron, dan transformator.	-Belajar Mandiri (3x60 menit) -Belajar terstruktur (3x60 menit) - Pembelajaran di kelas (3x50 menit)		modeling dan simulasi mesin listrik dan controlnya pada matlab	<b>20</b>
<b>13</b>	Mahasiswa Mampu mengidentifikasi permasalahan di dinamika mesin listrik	Ketepatan mengidentifikasi permasalahan di dinamika mesin listrik	UAS : Membuat Draft Paper dari hasil modeling dan simulasi	-Belajar Mandiri (3x60 menit) -Belajar terstruktur (3x60 menit) - Pembelajaran di kelas (3x50 menit)		FOC dan TDC pada motor induksi Skalar control pada motor induksi Generator sinkron	<b>10</b>

14	Mahasiswa Mampu memformulasikan penyelesaian masalah pada dinamika mesin listrik	Ketetapan memformulasikan penyelesaian masalah pada dinamika mesin listrik	UAS : Membuat Draft Paper dari hasil modeling dan simulasi	-Belajar Mandiri (3x60 menit) -Belajar terstruktur (3x60 menit) - Pembelajaran di kelas (3x50 menit)		FOC dan TDC pada motor induksi Skalar control pada motor induksi Generator sinkron	10
----	--	--	--	--	--	--	----



**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
KOMPUTASI CERDAS PADA SISTEM TENAGA LISTRIK	EE235215		T=3	P=0	1	14 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS Prof. Dr. Ir. Imam Robandi, M.T.		Koordinator RMK		Ketua PRODI Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-2	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuannya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional.				
	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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.				
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Mahasiswa memahami Dasar dan Inspirasi Komputasi cerdas				
	CPMK-2	Mahasiswa memahami Perkembangan Teknik dan Ragam Komputasi Cerdas				
	CPMK-3	Mahasiswa memahami Dasar Sistem Pengendalian Cerdas pada Sistem Tenaga Listrik				
	CPMK-4	Mahasiswa memahami Pengendali Logika Samar ( <i>Fuzzy Logic Controller - FLC</i> ) pada Sistem Tenaga Listrik				

	CPMK-5	Mahasiswa memahami Penggunaan <i>Genetic Algorithm (GA)</i> dan <i>Particle Swarm Optimization (PSO)</i> untuk Optimisasi Kasus Pengoperasian dan Kontrol Sistem Tenaga																																		
	CPMK-6	Mahasiswa memahami Pengendalian Hibrida Cerdas untuk Sistem Tenaga dan Energi Listrik																																		
	CPMK-7	Mahasiswa memahami Penjadwalan Pembangkitan, Peramalan Beban, dan Rekonfigurasi dengan Komputasi Cerdas																																		
		<b>Matrik CPL – CPMK</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">CPMK</th> <th style="width: 25%;">CPL-2</th> <th style="width: 25%;">CPL-3</th> <th style="width: 25%;">CPL-4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td>v</td> <td></td> <td>v</td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td>v</td> <td>v</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td>v</td> <td></td> <td>v</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td>v</td> <td>v</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td></td> <td>v</td> <td>v</td> </tr> <tr> <td>CPMK-6</td> <td></td> <td>v</td> <td>v</td> </tr> <tr> <td>CPMK-7</td> <td>v</td> <td></td> <td>v</td> </tr> </tbody> </table>			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
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																																	
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	MK ini membuka wawasan memahasiswa mengenai pentingnya peran komputasi cerdas pada Sistem Tenaga Listrik modern. Mahasiswa diharapkan memahami dasar, inspirasi, perkembangan, hingga aplikasi komputasi cerdas secara konvensional dan modern.																																			
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dasar dan Inspirasi Komputasi cerdas</li> <li>2. Perkembangan Teknik dan Ragam Komputasi Cerdas</li> <li>3. Dasar Sistem Pengendalian Cerdas pada Sistem Tenaga Listrik</li> <li>4. Pengendali Logika Samar (<i>Fuzzy Logic Controller - FLC</i>) pada Sistem Tenaga Listrik</li> <li>5. Penggunaan <i>Genetic Algorithm (GA)</i> dan <i>Particle Swarm Optimization (PSO)</i> untuk Optimisasi Kasus Pengoperasian dan Kontrol Sistem Tenaga</li> <li>6. Pengendalian Hibrida Cerdas untuk Sistem Tenaga dan Energi Listrik</li> <li>7. Penjadwalan Pembangkitan, Peramalan Beban, dan Rekonfigurasi dengan Komputasi Cerdas</li> </ol>																																			
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>																																			
		[1] Imam Robandi, Artificial Intelligence, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2019																																		
	<b>Pendukung :</b>																																			
		[1] Stuart Russel & Peter Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach 4 <sup>th</sup> , Pearson Publisher; 2020 [2] Tom Taulli, Artificial Intelligence Basics: A Non Technical Introduction, 1 <sup>st</sup> ed., Apress Publisher, 2019																																		

	[3] Seyedali Mirjalili, Evolutionary Algorithms and Neural Networks Theory and Applications, Brisbane Springer, 2019 [4] Pandian Vasant, Intelligent Computing & Optimization, Springer, 2018 [5] Seyedali Mirjalili, Nature-Inspired Optimizers Theories, Literature Reviews and Applications, Springer, 2020 [6] Andries P. Engelbrecht, Computational Intelligence, Wiley, 2007 [7] James M. Keller, et al., Fundamental of Computational Intelligence, IEEE Press, 2016						
<b>Dosen Pengampu</b>	Prof. Dr. Ir. Imam Robandi, M.T.						
<b>Matakuliah syarat</b>							
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	Dasar dan Inspirasi Komputasi Cerdas	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan konsep	Diskusi kelompok	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Artificial Intelligence, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2019	5
2	Perkembangan Teknik dan Ragam Komputasi Cerdas	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan konsep	Diskusi kelompok	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Artificial Intelligence, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2019	5
3	Perkembangan Teknik dan Ragam Komputasi Cerdas	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan konsep	<b>Quiz</b> (Studi Kasus)	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Artificial Intelligence, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2019	5



4	Dasar Sistem Pengendalian Cerdas pada Sistem Tenaga Listrik Konvensional	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, Artificial Intelligence, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2019	10
5	Dasar Sistem Pengendalian Cerdas pada Sistem Tenaga Listrik Kekinian	Ketepatan dalam menyampaikan gagasan	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	Dasar <i>Fuzzy Logic</i>	Ketepatan dalam menyampaikan gagasan	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	Pengendali Logika Samar (Fuzzy Logic Controller, FLC) pada 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, Artificial Intelligence, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2019	5
8	<b>Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester</b>						<b>10</b>
9	Penggunaan <i>Genetic Algorithm</i> untuk Optimisasi Kasus Pengoperasian dan Kontrol Sistem Tenaga	Ketepatan dalam memodelkan dan hasil 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
10	Penggunaan <i>Particle Swarm Optimization</i> untuk Optimisasi Kasus	Ketepatan dalam memodelkan	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

	Pengoperasian dan Kontrol Sistem Tenaga	dan hasil simulasi					
<b>11</b>	Pengendalian Hibrida Cerdas untuk Sistem Tenaga dan Energi Listrik	Ketepatan dalam memodelkan dan hasil simulasi	<b>Tugas</b> (Studi Kasus)	Kuliah dan diskusi interaktif 3 x 50 menit = 150 menit	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Artificial Intelligence, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2019	<b>10</b>
<b>12</b>	Penjadwalan Pembangkitan dengan Komputasi Cerdas	Ketepatan dalam memodelkan dan hasil 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	<b>5</b>
<b>13</b>	Peramalan Beban dengan Kopmutasi Cerdas	Ketepatan dalam memodelkan dan hasil 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	<b>5</b>
<b>14</b>	Rekonfigurasi Jaring Distribusi dengan Komputasi Cerdas	Ketepatan dalam memodelkan dan hasil 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	<b>5</b>
<b>15</b>	Komputasi Cerdas untuk STL Skala Besar	Ketepatan dalam memodelkan dan hasil 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	<b>5</b>
<b>16</b>	<b>Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester</b>						<b>10</b>

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**  
**Program Studi Sarjana Teknik Elektro**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Sistem Penyimpanan Energi Listrik ( <i>Electrical Energy Storage System</i> )	EE235216		T=3	P=0	Pilihan	30 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Vita Lystianingrum, Heri Suryoatmojo				Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.				
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL-9	Mampu mengembangkan produk yang mampu meningkatkan mutu kehidupan masyarakat baik secara mandiri atau bersama-sama				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
CPMK-1	Mampu mengevaluasi klasifikasi dan spesifikasi media penyimpanan energi yang berbeda termasuk sistem penyimpanan energi hibrida.					

	CPMK-2	Mampu memahami pemodelan penyimpanan energi berbeda dan merancang suatu simulasi menggunakan pemodelan tersebut.			
	CPMK-3	Mampu merencanakan suatu sistem penyimpanan energi tertentu untuk suatu aplikasi tertentu.			
	CPMK-4	Mampu mengevaluasi kemajuan terkini dari peralatan dan teknologi penyimpanan energi.			
		<b>Matrik CPL – CPMK</b>			
		CPMK	CPL-3	CPL-4	CPL-9
		CPMK-1	<input type="checkbox"/>		
		CPMK-2		<input type="checkbox"/>	
		CPMK-3			<input type="checkbox"/>
		CPMK-4			<input type="checkbox"/>
<b>Deskripsi Singkat MK</b>					
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ringkasan umum berbagai jenis sistem penyimpanan energi termasuk penyimpanan energi hibrida.</li> <li>2. Teknologi baterai rechargeable dan supercapacitor: terminologi, teknologi kimiawi, konstruksi, dan mekanisme kerja .</li> <li>3. Dinamika dan pemodelan baterai rechargeable dan supercapacitor.</li> <li>4. Testing, karakterisasi, dan mekanisme <i>charge-discharge</i> baterai rechargeable dan supercapacitor.</li> <li>5. Penentuan kapasitas, peletakan, dan antarmuka baterai dan supercapacitor.</li> <li>6. Manajemen baterai rechargeable dan supercapacitor.</li> <li>7. <i>State-of-the-art</i> (kemajuan terkini) dari peralatan dan teknologi penyimpanan energi.</li> </ol>				
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. N. Kularatna, Energy Storage Devices for Electronics Systems: Rechargeable Batteries and Supercapacitors. Academic Press, 2014.</li> <li>2. P. T. Moseley, Garche, J., Ed. Electrochemical Energy Storage for Renewable Sources and Grid Balancing. Elsevier, 2014.</li> <li>3. V. Lystianingrum, Mengenal Lebih Dekat Baterai dan Ultracapacitor. Penerbit Deepublish 2021.</li> </ol>			
	<b>Pendukung :</b>				
<b>Dosen Pengampu</b>	Team teaching.				
<b>Matakuliah syarat</b>	-				

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 mengevaluasi klasifikasi dan spesifikasi media penyimpanan energi yang berbeda termasuk sistem penyimpanan energi hibrida.	Ketepatan evaluasi klasifikasi dan spesifikasi media penyimpanan energi yang berbeda termasuk sistem penyimpanan energi hibrida.	Tugas 1: Case-based method dan team project.	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		Ringkasan umum berbagai jenis sistem penyimpanan energi dan penyimpanan energi hibrida.	25%
3-4				Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		Teknologi baterai rechargeable dan supercapacitor: terminologi, teknologi kimiawi, konstruksi, dan mekanisme kerja .	
5-6	Mampu memahami pemodelan penyimpanan energi berbeda dan merancang suatu simulasi menggunakan pemodelan tersebut.	Ketepatan pemodelan dan perancangan sistem penyimpanan energi.	Tugas 2: Case-based method dan team project.	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		Dinamika dan pemodelan baterai rechargeable dan supercapacitor.	25%

<b>7-8</b>				Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		Testing, karakterisasi, dan mekanisme charge-discharge baterai rechargeable dan supercapacitor.	
<b>9-10</b>	Mampu merencanakan suatu sistem penyimpanan energi tertentu untuk suatu aplikasi tertentu.	Ketepatan perencanaan suatu sistem penyimpanan energi tertentu untuk suatu aplikasi tertentu.	Tugas 3: Case-based method dan team project.	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		Penentuan kapasitas, peletakan, dan antarmuka baterai dan supercapacitor.	<b>25%</b>
<b>11-12</b>				Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		Manajemen baterai rechargeable dan supercapacitor.	
<b>13-14</b>	Mampu mengevaluasi kemajuan terkini dari peralatan dan teknologi penyimpanan energi.	Kelengkapan secara keseluruhan ide dan inovasi terkait sistem penyimpanan energi listrik	Evaluasi akhir semester: Case-based method dan team project.	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		State-of-the-art (kemajuan terkini) dari peralatan dan teknologi penyimpanan energi.	<b>25%</b>



		terhadap suatu kondisi atau permasalahan aktual.					
<b>15-16</b>	<b>Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester</b>						

**Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi**

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Evaluasi 1 Tugas 1	25%				25%
Evaluasi 2 Tugas 2		25%			25%
Evaluasi 3 Tugas 3			25%		25%
Evaluasi 4 Evaluasi Akhir Semester				25%	25%
<b>TOTAL</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>100%</b>

**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 Magister (S2) Teknik Elektro**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTE R	Tgl Penyusunan
Stabilitas Transien	EE235217	LIPIST	2	Pilihan	
<b>OTORISASI / PENGESAHAN</b>	<b>Dosen Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ka PRODI</b>
	Dr.Eng. Ardyono Priyadi		Dr. Margo Pujiantara		Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D
<b>Capaian Pembelajaran</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>				
	CPL-02	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuannya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional.			
	CPL-04	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro			
	CPL-08	mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data.			
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK</b>				
	CP MK 1	Mampu mendefinisikan dan mengklasifikasikan stabilitas sistem tenaga listrik			
	CP MK 2	Mampu memodelkan generator dan menurunkan model generator, eksitasi dan governor dalam persamaan matematik serta menggunakannya dalam simulasi menggunakan Matlab, ETAP, atau Digsilent			
	CP MK 3	Mampu menghitung CCT dan mengassessmen stabilitas transien menggunakan metoda kriteria luasan sama untuk mesin tunggal dan pengembangan kriteria luasan sama untuk multi mesin			

	CP MK 4	Mampu menghitung CCT dan mengassessmen stabilitas transien menggunakan menggunakan metoda simulasi domain waktu									
	CP MK 5	Mampu menghitung CCT dan mengassessmen stabilitas transien menggunakan menggunakan metoda fungsi energi									
	CP MK 6	Mampu menghitung CCT dan mengassessmen stabilitas transien menggunakan menggunakan metoda lintasan kritis									
<b>Peta CPL - CP MK</b>		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		√						√		
<b>Diskripsi Singkat MK</b>	Definisi dan klasifikasi stabilitas dalam sistem tenaga listrik, pemodelan generator, stabilitas transien untuk mesin tunggal menggunakan metoda kriteria luasan sama, stabilitas transien untuk mesin banyak menggunakan pengembangan metoda kriteria luasan sama, stabilitas transien untuk mesin banyak menggunakan metoda simulasi domain waktu, stabilitas transien untuk mesin banyak dengan cara menghitung waktu pemutusan kritis secara langsung, stabilitas transien untuk mesin banyak menggunakan metoda <i>boundary controlling unstable equilibrium point</i> (BCU), stabilitas transien untuk mesin banyak menggunakan metoda BCU shadowing, stabilitas transien untuk mesin tunggal menggunakan trajektori kritis, stabilitas transien untuk mesin banyak menggunakan trajektori kritis dengan dasar hilangnya sinkronisasi, stabilitas transien untuk mesin banyak menggunakan trajektori kritis dengan dasar generator kritis. Menghitung <i>Critical Clearing Time</i> dan mengaplikasikan dalam sistem Tenaga listrik.										
<b>Bahan Kajian:</b> Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definisi dan klasifikasi stabilitas sistem tenaga listrik</li> <li>2. Pemodelan generator, eksiter dan governor</li> <li>3. Metoda Luasan sama dan pengembangan untuk multi mesin</li> <li>4. Metoda Time Domain Simulation</li> <li>5. Metoda Fungsi Energi</li> <li>6. Metoda Lintasan Kritis</li> </ol>										
<b>Pustaka</b>	<b>Utama:</b>										
	[1]. Hsiao-Dong Chiang, "Direct Methods for Stability Analysis of Electric Power Systems: Theoretical Foundation, BCU Methodologies, and Applications", John Wiley and Son Inc., 2010										
	[2]. Juan A. Martinez-Velasco, Transient Analysis of Power Systems: A Practical Approach, John Wiley & Sons, 2020										
[3]. Ardyono Priyadi, dan Irrine Budi S., "Kestabilan Transien", Teknosain-Graha Ilmu, 2019											

	<b>Pendukung:</b>						
	[1]. P.M. Anderson and A.A. Fouad, "Power System Control and Stability", IEEE Press Series on Power Engineering Second Edition, 2003						
	[2]. Prabha Kundur, "Power System Stability and Control", McGraw-Hill Inc. 2004						
	[3]. Mania Pavella, Damien Ernst, and Daniel Ruiz-Vega, "Transient Stability of Power Systems A Unified Approach to Assessment and Control", Kluwer 2000						
<b>Media Pembelajaran</b>	<b>Perangkat lunak :</b>			<b>Perangkat keras :</b>			
	ETAP, DIGSILENT, MATLAB						
<b>Team Teaching</b>	Ardyono Priyadi						
<b>Matakuliah syarat</b>	Analisis Sistem Tenaga						
<b>Mg Ke-</b>	<b>Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)</b>	<b>Penilaian</b>		<b>Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]</b>		<b>Materi Pembelajaran [Pustaka]</b>	<b>Bobot Penilaian (%)</b>
		<b>Indikator</b>	<b>Kriteria &amp; Bentuk</b>	<b>Daring (online)</b>	<b>Luring (offline)</b>		
<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<b>(5)</b>	<b>(6)</b>	<b>(7)</b>	<b>(8)</b>
1-2	Mampu mendefinisikan dan mengklasifikasikan stabilitas sistem tenaga listrik	<ul style="list-style-type: none"> <li>1: Ketepatan mendefinisikan dan mengklasifikasikan stabilitas sistem tenaga listrik</li> </ul>	Kriteria : Rubrik Diskriptif  Bentuk : Tugas  Case Method : Contoh Kasus di Industri atau plan standar	Pembelajaran dalam kelas. (1x3x50 menit) Pemberian Materi dan Diskusi Interaktif  Belajar mandiri (1x3x60 menit)  Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Definisi dan klasifikasi stabilitas sistem tenaga listrik  [Sub. Ref. 2]	10%
3-4	Mampu memodelkan generator dan menurunkan model generator, eksitasi dan governor dalam	<ul style="list-style-type: none"> <li>2: Ketepatan memodelkan generator dan menurunkan model generator, eksitasi dan</li> </ul>	Kriteria : Rubrik Diskriptif	Pembelajaran dalam kelas. (1x3x50 menit) Pemberian Materi dan Diskusi Interaktif		Pemodelan generator, eksiter dan governor  [Sub. Ref. 1]	10%

	persamaan matematik serta menggunakannya dalam simulasi menggunakan Matlab, ETAP, Digsilent	governor dalam persamaan matematik serta menggunakannya dalam simulasi menggunakan Matlab, ETAP, Digsilent	Bentuk : Tugas  Case Method : Contoh Kasus di Industri atau plan standar	Belajar mandiri (1x3x60 menit)  Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	[Sub. Ref. 2]	
5-7	Mampu menghitung CCT dan mengassessmen stabilitas transien menggunakan metoda kriteria luasan sama untuk mesin tunggal dan pengembangan kriteria luasan sama untuk multi mesin	- 3: Ketepatan menghitung CCT dan mengassessmen stabilitas transien menggunakan metoda kriteria luasan sama untuk mesin tunggal dan pengembangan kriteria luasan sama untuk multi mesin	Kriteria : Rubrik Diskriptif  Bentuk : Tugas  Case Method : Contoh Kasus di Industri atau plan standar	Pembelajaran dalam kelas. (1x3x50 menit) Pemberian Materi dan Diskusi Interaktif  Belajar mandiri (1x3x60 menit)  Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Metoda Luasan sama dan pengembangan untuk multi mesin  [Sub. Ref. 1] [Sub. Ref. 2] [Sub. Ref. 3]	10%
8-10	Mampu menghitung CCT dan mengassessmen stabilitas transien menggunakan metoda simulasi domain waktu	- 4: Ketepatan menghitung CCT dan mengassessmen stabilitas transien menggunakan metoda simulasi domain waktu	Kriteria : Rubrik Diskriptif  Bentuk : Tugas  Case Method : Contoh Kasus di Industri atau plan standar	Pembelajaran dalam kelas. (1x3x50 menit) Pemberian Materi dan Diskusi Interaktif  Belajar mandiri (1x3x60 menit)  Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Metoda Time Domain Simulation  [Sub. Ref. 2] [Ref. 3]	20%
11-13	Mampu menghitung CCT dan mengassessmen	- 5: Ketepatan menghitung CCT dan	Kriteria :	Pembelajaran dalam kelas. (1x3x50 menit)	Metoda Fungsi Energi	25%

	stabilitas transien menggunakan menggunakan metoda fungsi energi	mengassessmen stabilitas transien menggunakan metoda fungsi energi	Rubrik Diskriptif  Bentuk : Tugas  Case Method : Contoh Kasus di Industri atau plan standar	Pemberian Materi dan Diskusi Interaktif  Belajar mandiri (1x3x60 menit)  Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	[Ref. 1] [Ref. 2] [Ref. 3]	
14-16	Mampu menghitung CCT dan mengassessmen stabilitas transien menggunakan metoda lintasan kritis	- 6: Ketepatan menghitung CCT dan mengassessmen stabilitas transien menggunakan metoda lintasan kritis	Kriteria : Rubrik Diskriptif  Bentuk : Tugas  Case Method : Contoh Kasus di Industri atau plan standar	Pembelajaran dalam kelas. (1x3x50 menit) Pemberian Materi dan Diskusi Interaktif  Belajar mandiri (1x3x60 menit)  Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Metoda Lintasan Kritis  [Ref. 3]	25%
<b>Total</b>						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%	10%						30%
Evaluasi 2				20%					20%
Evaluasi 3					25%				25%
Evaluasi 4						25%			25%
TOTAL	10%	10%	10%	20%	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
<b>Kestabilan dan Kendali Sistem Tenaga Listrik</b>	EE235218		<b>T=3</b>	<b>P= 0</b>	1	14 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b> Prof. Dr. Ir. Imam Robandi, M.T.		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b> Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-2	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuannya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional.				
	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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.				
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Mahasiswa memahami Dasar Kestabilan Dinamik				
	CPMK-2	Mahasiswa memahami Kestabilan Dinamik pada Sistem Mesin Tunggal				
CPMK-3	Mahasiswa memahami Pengendalian Adaptif untuk Frekuensi dan Tegangan pada Sistem Pembangkit					

	CPMK-4	Mahasiswa memahami Pengendalian Stabilitas dan Daya melalui Penalaan Cerdas Peralatan Elektronika Daya			
	CPMK-5	Mahasiswa memahami Pengendalian Sistem Tenaga Listrik Sistem Interkoneksi Skala Besar			
	CPMK-6	Mahasiswa memahami Pengendalian dan Pengoperasian Sistem Energi Terbarukan			
	CPMK-7	Mahasiswa memahami Sistem Kendali Cerdas pada Kendaraan Listrik			
		<b>Matrik CPL - CPMK</b>			
		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
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	MK ini mendiskusikan dasar stabilitas dan pengendaliannya pada Sistem Tenaga Listrik. Mahasiswa diharapkan dapat memodelkan STL beserta pengendalinya mulai dari metode konvensional hingga terbaru.				
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dasar Kestabilan Dinamik</li> <li>2. Kestabilan Dinamik pada Sistem Mesin Tunggal</li> <li>3. Pengendalian Adaptif untuk Frekuensi dan Tegangan pada Sistem Pembangkit</li> <li>4. Pengendalian Stabilitas dan Daya melalui Penalaan Cerdas Peralatan Elektronika Daya</li> <li>5. Pengendalian Sistem Tenaga Listrik Sistem Interkoneksi Skala Besar</li> <li>6. Pengendalian dan Pengoperasian Sistem Energi Terbarukan</li> <li>7. Sistem Kendali Cerdas pada Kendaraan Listrik</li> </ol>				
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>				
	[1] Imam Robandi, Modern Power System Control, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009				
	[2] Fuad & Anderson, Power System Control and Stability, Wiley-IEEE Press, 2003				
	[3] Prabha Kundur, Power System Stability and Control, McGraw Hill, 2nd edition, 2022				
	<b>Pendukung :</b>				
	[1] Peter W. Sauner & M.A. Pai, Power System Dynamics and Stability, Dept. of Electrical and Computer Engineering, Univ. of Illinois, 2008				

	<p>[2] Abdelhay A. Sallam, Om P. Malik, Power System Stability: Modelling, Analysis and Control, IET Power and Energy Series, 2015</p> <p>[3] Mohamed A. &amp; Ali Mohamed, Modeling and Simulation of Smart Grid Integrated with Hybrid Renewable Energy Systems, Springer, 2018</p> <p>[4] Amir Taghavipour, et al., Intelligent Control of Connected Plug-in Hybrid Electric Vehicles, Springer, 2019</p>						
<b>Dosen Pengampu</b>	Prof. Dr. Ir. Imam Robandi, M.T.						
<b>Matakuliah syarat</b>							
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	Dasar Kestabilan Sistem	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	Dasar Kestabilan Dinamik pada STL	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	Kestabilan Dinamik untuk Mesin Tunggal – Pemodelan Sederhana	Ketepatan dalam memodelkan dan hasil simulasi	Diskusi kelompok dan 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

<b>4</b>	Kestabilan Dinamik untuk Mesin Tunggal – Pemodelan Lengkap	Ketepatan dalam memodelkan dan hasil simulasi	<b>Quiz</b> (Studi Kasus)	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	<b>10</b>
<b>5</b>	Pengendalian Adaptif untuk Frekuensi pada Sistem Pembangkit	Ketepatan dalam memodelkan dan hasil simulasi	Diskusi kelompok dan 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	<b>5</b>
<b>6</b>	Pengendalian Adaptif untuk Tegangan pada Sistem Pembangkit	Ketepatan dalam memodelkan dan hasil simulasi	Diskusi kelompok dan 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	<b>5</b>
<b>7</b>	Pengendalian Stabilitas dan Daya melalui Penalaan Cerdas Peralatan Elektronika Daya	Ketepatan dalam memodelkan dan hasil simulasi	Diskusi kelompok dan 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	<b>5</b>
<b>8</b>	<b>Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester</b>						<b>10</b>
<b>9</b>	Pengendalian Sistem Tenaga Listrik Sistem Interkoneksi Skala Besar	Ketepatan dalam memodelkan dan hasil simulasi	Diskusi kelompok dan 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	<b>5</b>
<b>10</b>	Kestabilan Dinamik untuk Multi Mesin – Pemodelan Sederhana	Ketepatan dalam memodelkan	Diskusi kelompok dan presentasi hasil simulasi	Kuliah dan diskusi interaktif	Perkuliahan secara daring	Imam Robandi, Modern Power System Control,	<b>5</b>

		dan hasil simulasi		3 x 50 menit = 150 menit		Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009	
<b>11</b>	Kestabilan Dinamik untuk Multi Mesin – Pemodelan Lengkap	Ketepatan dalam memodelkan dan hasil simulasi	<b>Tugas</b> (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	<b>10</b>
<b>12</b>	Pengendalian dan Pengoperasian Sistem Energi Terbarukan (MPPT pada sistem PLTS)	Ketepatan dalam memodelkan dan hasil simulasi	Diskusi kelompok dan 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	<b>5</b>
<b>13</b>	Pengendalian dan Pengoperasian Sistem Energi Terbarukan (Integrasi EBT dengan STL)	Ketepatan dalam memodelkan dan hasil simulasi	Diskusi kelompok dan 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	<b>5</b>
<b>14</b>	Sistem Kendali Cerdas pada Kendaraan Listrik (Pengondisian Daya)	Ketepatan dalam memodelkan dan hasil simulasi	Diskusi kelompok dan 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	<b>5</b>
<b>15</b>	Sistem Kendali Cerdas pada Kendaraan Listrik (Pengisian Daya Baterai)	Ketepatan dalam memodelkan dan hasil simulasi	Diskusi kelompok dan 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	<b>5</b>

16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester							10																																																						
<p><b>Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi</b></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>CPMK-5</th> <th>CPMK-6</th> <th>CPMK-7</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Evaluasi 1 (Quiz)</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Evaluasi 2 (ETS)</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Evaluasi 3 (Tugas)</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Evaluasi 4 (EAS)</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>20</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>									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
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
Otomasi Sistem Kendali Pembangkit	EE235311		T=3	P=0	3	14 Nov 2022
OTORISASI	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Prof. Dr. Ir. Adi Soeprijanto, M.T. Dr. Dimas Fajar Uman Putra, ST.MT.				Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-5	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan.				
	CPL-6	Mampu menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajian berdasarkan kaidah, tata cara, etika ilmiah, dan mendokumentasikannya				
	CPL-8	mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Mahasiswa menguasai konsep kinerja AVR beserta rangkaiannya				
	CPMK-2	Mahasiswa menguasai konsep kinerja Governor beserta rangkaiannya				
	CPMK-3	Mahasiswa menguasai konsep kinerja AGV beserta rangkaiannya				
	CPMK-4	Mahasiswa menguasai konsep kinerja kendali auxiliary beserta rangkaiannya				
	CPMK-5	Mahasiswa menguasai konsep kinerja alat monitor pembangkitan beserta rangkaiannya				
CPMK-6	Mahasiswa menguasai konsep kinerja paralel pembangkit					
	<b>Matrik CPL - CPMK</b>					
	CPMK	CPL-5	CPL-6	CPL-8		

		CPMK-1	✓			
		CPMK-2	✓			
		CPMK-3	✓			
		CPMK-4		✓		
		CPMK-5			✓	
		CPMK-6			✓	
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	MK ini membahas tentang prinsip kerja peralatan kendali dan monitoring pada pembangkit. Adapun detail materi meliputi: peralatan kendali tegangan pada pembangkit, peralatan kendali frekuensi pada pembangkit, prinsip kerja Governor, prinsip kerja AGC, peralatan kendali Auxiliarry, dan peralatan monitoring pada pembangkit.					
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konsep dasar Peralatan Kendali Tegangan pada pembangkit : Prinsip kerja AVR. Rangkaian AVR. Mode Kerja AVR. Peralatan pelengkap AVR.</li> <li>2. Simulasi Kendali Tegangan dengan AVR : Pemodelan AVR. Parameter AVR. Setting parameter AVR. Simulasi dan evaluasi kinerja AVR. Meningkatkan performa AVR.</li> <li>3. Konsep dasar Peralatan Kendali Frekuensi pada pembangkit : Prinsip kerja Governor dan AGC. Rangkaian Governor dan AGC. Mode Kerja Governor dan AGC. Peralatan pelengkap Governor dan AGC.</li> <li>4. Simulasi Kendali Frekuensi dengan Governor dan AGC : Pemodelan Governor dan AGC. Parameter Governor dan AGC. Setting parameter Governor dan AGC. Simulasi dan evaluasi kinerja Governor dan AGC. Meningkatkan performa Governor dan AGC.</li> <li>5. Konsep dasar Peralatan Kendali dan monitoring Auxiliarry pada pembangkit : Prinsip kerja Peralatan Kendali dan monitoring Auxiliarry. Rangkaian Peralatan Kendali dan monitoring Auxiliarry. Mode Kerja Peralatan Kendali dan monitoring Auxiliarry. Peralatan pelengkap Kendali dan monitoring Auxiliarry.</li> <li>6. Simulasi Kendali dan monitoring Auxiliarry Peralatan Kendali dan monitoring Auxiliarry : Pemodelan Peralatan Kendali dan monitoring Auxiliarry. Parameter Peralatan Kendali dan monitoring Auxiliarry. Setting parameter Peralatan Kendali dan monitoring Auxiliarry. Simulasi dan evaluasi kinerja Peralatan Kendali dan monitoring Auxiliarry. Meningkatkan performa Peralatan Kendali dan monitoring Auxiliarry.</li> <li>7. Konsep dasar Parallel generator : Prinsip kerja Peralatan Paralel. Rangkaian Peralatan paralel. Simulasi Paralel.</li> </ol>					
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>					
	<ol style="list-style-type: none"> <li>[1] Philip Kiameh, "Power Plant Equipment, Operation and Maintenance Guide", McGraw-Hill, 2011</li> <li>[2] Adi Soeprijanto, " Analisis Kestabilan Multi generator dengan pendekatan SMIB", Dee Press, 2017</li> <li>[3] Paul M Anderson, A.A. Fouad, "Power System Control and Stability, 2nd edition", Wiley-IEEE Press, 2002</li> </ol>					

	<p>[4] Hadi Saadat, "Power System Analysis", McGraw-Hill Inc, 1999          [5] Prabha Kundur, Power System Stability and Control, McGraw Hill, 2nd edition, 2002</p>						
	<b>Pendukung :</b>						
<b>Dosen Pengampu</b>	Prof. Dr. Ir. Adi Soeprijanto, M.T						
<b>Matakuliah syarat</b>	Analisa Sistem Tenaga Listrik, sistem proteksi, peralatan tegangan tinggi						
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	Mahasiswa menguasai konsep kinerja AVR beserta rangkaiannya	Mampu memahami Prinsip kerja AVR. Rangkaian AVR. Mode Kerja AVR. Peralatan pelengkap AVR.	Tugas 1 Mencari dan mengidentifikasi peralatan kendali tegangan dalam situasi riil	- Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit) - Pembelajaran di Kelas : 2 Aktivitas Instruksional (2 x 3 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 3 x 50 menit)		Chapter 7 dan 8, Paul M Anderson, A.A. Fouad, "Power System Control and Stability, 2nd edition", Wiley-IEEE Press, 2002	10%
3-4	Mahasiswa menguasai konsep kinerja Governor beserta rangkaiannya	Mampu memahami Prinsip kerja Governor. Rangkaian Governor. Mode	Tugas 2 Mencari dan mengidentifikasi peralatan kendali frekuensi dalam situasi riil	- Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit) - Pembelajaran di Kelas : 2 Aktivitas Instruksional (2 x 3 x 50 menit)		Chapter 10, Paul M Anderson, A.A. Fouad, "Power System Control and Stability, 2nd edition", Wiley-IEEE Press, 2002	10%

		Kerja Governor. Peralatan pelengkap Governor.		- Belajar Terstruktur (2 x 3 x 50 menit)			
5-7	Mahasiswa menguasai konsep kinerja AGV beserta rangkaianannya	Mampu memodelkan, mensetting parameter dan AGC serta mengevaluasi dan meningkatkan performa kinerja AGC	Tugas 3 Penyelesaian Soal: Memodelkan dan mensimulasikan Gov dan AGC  Presentasi Tugas 3	- Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit) - Pembelajaran di Kelas : 2 Aktivitas Instruksional (2 x 3 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 3 x 50 menit)		<b>Chapter 12 Hadi Saadat, "Power System Analysis", McGraw-Hill Inc, 1999</b>	<b>10%</b>
<b>8</b>	<b>Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester</b>						<b>20%</b>
9-10	Mahasiswa menguasai konsep kinerja kendali auxiliary beserta rangkaianannya	Mampu memahami prinsip kerja Peralatan Kendali dan monitoring Auxiliarry beserta rangkaianannya, mode kerjanya serta peralatan pelengkapannya	Tugas 4: Mencari dan mengidentifikasi peralatan kendali dan monitoring auxiliarry	- Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit) - Pembelajaran di Kelas : 2 Aktivitas Instruksional (2 x 3 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 3 x 50 menit)		<b>Chapter 11 Prabha Kundur, Power System Stability and Control, McGraw Hill, 2nd edition, 2022</b>	<b>10%</b>
11-12	Mahasiswa menguasai konsep kinerja alat monitor	Mampu memodelkan Peralatan	Tugas 5: Simulasi dan Evaluasi peralatan kendali	- Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit)		<b>Chapter 12-14 Prabha Kundur, Power System</b>	<b>10%</b>

	pembangkitan beserta rangkaiannya	Kendali dan monitoring Auxiliarry, mensetting parameter Peralatan Kendali dan monitoring Auxiliarry, mensimulasikan dan mengevaluasi kinerja Peralatan Kendali dan monitoring Auxiliarry serta meningkatkan performa Peralatan Kendali dan monitoring Auxiliarry.	dan monitoring auxiliarry  Presentasi Tugas 5	- Pembelajaran di Kelas : 2 Aktivitas Instruksional (2 x 3 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 3 x 50 menit)		<b>Stability and Control, McGraw Hill, 2nd edition, 2022</b>	
<b>13-15</b>	Mahasiswa menguasai konsep kinerja paralel pembangkit	Mampu memahami prinsip kerja Paralel Generator. Rangkaian Peralatan	Tugas 7: Identifikasi sistem riil; Simulasi dan Evaluasi Paralel Generator	- Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit) - Pembelajaran di Kelas : 2 Aktivitas Instruksional (2 x 3 x 50 menit)		<b>Adi Soeprijanto, “ Analisis Kestabilan Multi generator dengan pendekatan SMIB”, Dee Press, 2017</b>	<b>10%</b>

		paralelGenerato r. Simulasi Paralel.		- Belajar Terstruktur (2 x 3 x 50 menit)			
--	--	--	--	---	--	--	--

<b>16</b>	<b>Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester</b>						<b>20%</b>
-----------	---	--	--	--	--	--	------------

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6	Total
Evaluasi 1 Tugas 1	10						10
Evaluasi 2 Tugas 2		10					10
Evaluasi 3 Tugas 3			10				10
Evaluasi 4 (ETS)	6,67	6,67	6,67				20
Evaluasi 5 Tugas 4				10			10
Evaluasi 6 Tugas 5					10		10
Evaluasi 7 Tugas 6						10	10
Evaluasi 8 (EAS)				6,67	6,67	6,67	20
<b>TOTAL</b>	<b>16,67</b>	<b>16,67</b>	<b>16,67</b>	<b>16,67</b>	<b>16,67</b>	<b>16,67</b>	<b>100</b>

**Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi**

**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 Teknik Elektro**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Diagnosis Peralatan Sistem Tenaga Listrik <i>(Diagnostic Electrical system and equipment)</i>	EE235312	Teknik Tegangan Tinggi	<b>T=3</b>	<b>P=0</b>	Pilihan	30 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Dimas Anton Asfani, S.T, M.T.,Ph.D.		Dr. I Gusti Ngurah Satriyadi H., S.T, M.T.		Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-2	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuannya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional				
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL-8	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data				
<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>						
	CPMK-1	Mampu menjelaskan konsep sistem monitoring, diagnosa dan aset manajemen sistem tenaga listrik.				



	CPMK-2	Mampu menguasai prinsip pengolahan sinyal untuk diagnostic : Wavelet, FFT, Bifurkasi, dan PRPD		
	CPMK-3	Mampu menjelaskan prinsip diagnosis Motor, Generator, transformator, Circuit breaker		
	CPMK-4	Mampu menjelaskan prinsip diagnosis diagnosa GIS, Saluran Transmisi dan Distribusi		
		<b>Matrik CPL - CPMK</b>		
			CPL-2	CPL-4
	CPMK-1		√	
	CPMK-2			√
	CPMK-3			√
	CPMK-4			√
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini membahas mengenai teknik diagnosa peralatan dan sistem tenaga khususnya transmisi tegangan tinggi. Untuk mengoptimalkan keseimbangan antara efisiensi biaya dan peningkatan kualitas sistem tenaga listrik, perlu untuk mendiagnosis kondisi peralatan sekarang dan untuk memperkirakan kinerjanya di masa yang akan datang. Pokok bahasan yang dibahas adalah strategi diagnosa sistem tenaga listrik, teknik diagnosa peralatan utama yang rentan karena umur termasuk Generator, Circuit breaker, trafo, GIS dan saluran.			
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Laju kegagalan peralatan</li> <li>2. Keandalan sistem tenaga listrik</li> <li>3. Intelligent grid management system</li> <li>4. Sistem monitoring</li> <li>5. Diagnosa sistem tenaga listrik</li> <li>6. Aset manajemen</li> <li>7. Pengolahan signal menggunakan Wavelet</li> <li>8. Pengolahan signal menggunakan FFT</li> <li>9. Pengolahan signal menggunakan Bifurkasi</li> <li>10. Pengolahan signal menggunakan PRPD</li> <li>11. Diagnostic Motor</li> <li>12. Diagnostic Generator</li> </ol>			

	<p>13. Diagnostic Transformator  14. Diagnostic panel/ switchgear  15. Diagnostic GIS  16. Diagnostic saluran transmisi  17. Diagnostic saluran distribusi  18. Jurnal review</p>
<b>Pustaka</b>	<p><b>Utama :</b></p> <p>[1]. M. Hanai, H. Kojima, N. Hayakawa, K. Shinoda and H. Okubo, "Integration of asset management and smart grid with intelligent grid management system," in IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation, vol. 20, no. 6, pp. 2195-2202, December 2013.  [2]. M. Shahidehpour and R. Ferrero, "Time management for assets: chronological strategies for power system asset management," in IEEE Power and Energy Magazine, vol. 3, no. 3, pp. 32-38, May-June 2005  [3]. Subrata Karmakar, Induction Motor Fault Diagnosis Approach Through Current Signature Analysis, Springer Singapore, 2016  [4]. 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  [5]. Franco Sebastian Gentile, Jorge Luis Moiola, Guanrong Chen, Frequency-domain Approach To Hopf Bifurcation Analysis: Continuous Time-delayed Systems, World Scientific Publishing Company, 2019  [6]. "Handbook of Large Turbo-Generator Operation and Maintenance", Geoff Klemptner and IsidorKerszenbaum, John Wiley, 2008  [7]. Visa Musa Ibrahim, Zulkurnain Abdul-Malek, Nor AsiahMuhamad, Status Review on Gas Insulated Switchgear Partial Discharge Diagnostic Technique for Preventive Maintenance, Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science, Vol. 7, No. 1, July 2017, pp. 9 ~ 17, DOI: 10.11591/ijeecs.v7.i1.pp9-17  [8]. <a href="https://dimrus.com/dilin_e.html">https://dimrus.com/dilin_e.html</a></p>
	<p><b>Pendukung :</b></p> <p>[1]. William A. Thue, Electrical Power Cable Engineering, Third Edition, December 13, 2011 by CRC Press, ISBN 9781439856437</p>
<b>Dosen Pengampu</b>	Dimas Anton Asfani, I Made Yulistya Negara, I.G.N Satriyadi, Daniar Fahmi
<b>Matakuliah syarat</b>	-

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 menjelaskan konsep sistem monitoring, diagnosa dan aset manajemen sistem tenaga listrik.	Ketepatan dalam menjelaskan konsep sistem monitoring, diagnosa dan aset manajemen sistem tenaga listrik.	Kriteria : Rubrik Diskriptif  Bentuk : Kuis-1	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit) Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar terstruktur (3x3x60 menit)		Laju kegagalan peralatan, keandalan sistem tenaga listrik, intelligent grid management system, sistem monitoring, diagnosa sistem tenaga listrik, aset manajemen  [Ref.1, Ref.2]	20%
4-7	Mampu menguasai prinsip pengolahan sinyal untuk diagnostic : Wavelet, FFT, Bifurkasi, dan PRPD	Ketepatan menggunakan metode pengolahan sinyal untuk diagnostic	Kriteria : Pedoman Penskoran ( <i>Marking Scheme</i> )  Bentuk : Perhitungan dan Analisis	Pembelajaran dalam kelas (4x3x50 menit) Belajar mandiri (4x3x60 menit) Belajar terstruktur (4x3x60 menit)  Tugas-1 <b>Team-based Project:</b> Diambil dari Contoh case dan data		Pengolahan signal menggunakan Wavelet, Pengolahan signal menggunakan FFT, Pengolahan signal menggunakan Bifurkasi, Pengolahan signal menggunakan PRPD	30%

				dari industri dan dikerjakan secara kelompok		[Ref. 3 Chapter-3, Ref. 4 Chapter-16, Re. 5 Chapter -3]	
<b>8</b>			UTS  <b>Case Method :</b> Diambilkan dari Contoh sinyal dari pengukuran di Industri dan lab				
<b>9-12</b>	Mampu menjelaskan prinsip diagnosis Motor, Generator, transformator, panel	Ketepatan analisis untuk diagnosa peralatan Motor, generator dan transformtar dan panel	Kriteria : Rubrik Deskriptif  Bentuk : Kuis	Pembelajaran dalam kelas (4x3x50 menit) Belajar mandiri (4x3x60 menit) Belajar terstruktur (4x3x60 menit)		diagnostic Motor, diagnostic generator, diagnostic transformator, diagnostic panel/ switchgear [Ref. 4, Ref. 6, Ref. 7]	<b>30%</b>
<b>13-15</b>	Mampu menjelaskan prinsip diagnosis diagnosa GIS, Saluran Transmisi dan Distribusi	Ketepatan analisis untuk diagnosa GIS, Saluran transmisi dan distribusi	Kriteria : Rubrik Deskriptif  Bentuk : Kuis	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit) Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar terstruktur (3x3x60 menit)		Diagnostic GIS, diagnostic saluran transmisi, diagnostic saluran distribusi  [Ref. 8, Ref.9]	<b>20%</b>
<b>16</b>	<b>Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester</b>						

**Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi**

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Evaluasi 1 Quiz-1	10%				10%
Evaluasi 2 Tugas-1  <b>Team-based Project:</b> Diambilkan dari Contoh case dan data dari industri dan dikerjakan secara kelompok		20%			20%
Evaluasi 3 UTS  <b>Case Method :</b> Diambilkan dari Contoh sinyal dari pengukuran di Industri dan lab		20%			20%
Evaluasi 4 Quiz-2			20%		20%
Evaluasi 5 EAS				30%	30%
<b>TOTAL</b>					<b>100%</b>

**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
Teknologo Transformator	EE235313	Tegangan Tinggi	T=2	P=0	3	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS	Koordinator RMK		Ketua PRODI		
	Prof. Dr. I Made Yulistya Negara, S.T., M.Sc.			Ronny Mardiyanto, 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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.				
	CPL-8	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data				
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						
	CPMK-1	Memahami jenis transformator, penggunaan transformator, spesifikasi transformator dan perkembangan teknologi transformator				



	CPMK-2	Mampu memahami dan melakukan perhitungan umum besaran-besaran desain diagnosis dan pemeliharaan trafo daya												
	CPMK-3	Mampu memahami dan melakukan perhitungan umum besaran-besaran desain diagnosis dan pemeliharaan trafo daya frekuensi tinggi												
		<p><b>Matrik CPL - CPMK</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-8</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> </tbody> </table>	CPMK	CPL-3	CPL-8	CPMK-1	√		CPMK-2		√	CPMK-3		√
CPMK	CPL-3	CPL-8												
CPMK-1	√													
CPMK-2		√												
CPMK-3		√												
<b>Deskripsi Singkat MK</b>		Mata kuliah ini membahas mengenai teknik desain, diagnosa, dan pemeliharaan transformator. Pada sistem tenaga listrik, peran transformator daya sangat penting untuk menaikkan dan menurunkan tegangan pada saluran transmisi dan distribusi. Sedangkan transformator instrumentasi digunakan sebagai peralatan utama pada sistem pengukuran tenaga listrik. Pada perkembangan teknologi sekarang ini, penggunaan transformator frekuensi tinggi sangat menunjang performansi dan kebutuhan investasi peralatan konverter atau elektronika daya. Berdasarkan pertimbangan tersebut, jenis transformator yang dibahas adalah transformator daya, transformator instrumentasi atau pengukuran dan transformator frekuensi tinggi.												
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Pendahuluan: Jenis transformator, penggunaan transformator, spesifikasi transformator dan perkembangan teknologi transformator</li> <li>2) Prinsip desain transformator daya</li> <li>3) Pemeliharaan dan diagnosis transformator daya</li> <li>4) Prinsip desain transformator frekuensi tinggi</li> <li>5) Pemeliharaan dan diagnosis transformator frekuensi tinggi</li> </ol>												

	6) Jurnal review						
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>						
	[1]. Xose M. López-Fernández, H. Bülent Ertan, Janusz Turowski, "Transformers: Analysis, Design, and Measurement", CRC Press; 1 edition (June 27, 2012), ISBN-10: 1466508248						
	<b>Pendukung :</b>						
	[1]. S. D. Myers, J. J. Kelly, R. H. Parrish, E. L. Raab, A Guide to Transformer Maintenance, S D Myers Inc (June 1, 1981) ISBN-10: 0939320002 [2]. Robert M. Del Vecchio, et. al., "Transformer Design Principles; With Application to Core From Power Transformer", CRC Press, 2nd Edition, 2010						
<b>Dosen Pengampu</b>	Team Lab Tegangan Tinggi						
<b>Matakuliah syarat</b>							
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	Memahami jenis transformator, penggunaan transformator, spesifikasi transformator dan perkembangan	Ketepatan menjelaskan tentang perkembangan terkini teknologi trafo secara umum	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)		Perkembangan teknologi trafo <b>[Bab 1 Pustaka Pendukung 3]</b>	5

	teknologi transformator						
2-7	Mampu memahami dan melakukan perhitungan umum besaran-besaran desain diagnosis dan pemeliharaan trafo daya	ketepatan melakukan perhitungan umum besaran-besaran dan desain trafo beserta diagnosis dan pemeliharaannya	Tugas presentasi dan diskusi	Pembelajaran dalam kelas (6x2x50 menit) Belajar mandiri (6x2x60 menit) Belajar terstruktur (6x2x60 menit)		Perhitungan besaran-besaran desain trafo daya, diagnosis dan pemeliharaannya <b>[Part 1 Pustaka Utama]</b>	<b>50</b>
<b>8</b>	<b>Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester</b>						
9-14	Mampu memahami dan melakukan perhitungan umum besaran-besaran desain diagnosis dan pemeliharaan trafo daya frekuensi tinggi	ketepatan melakukan perhitungan umum besaran-besaran dan desain trafo daya frekuensi tinggi beserta diagnosis dan	Tugas presentasi dan diskusi	Pembelajaran dalam kelas (6x2x50 menit) Belajar mandiri (6x2x60 menit) Belajar terstruktur (6x2x60 menit)		Perhitungan besaran-besaran desain trafo daya, diagnosis dan pemeliharaannya <b>[Part 3 Pustaka Utama]</b>	<b>45</b>

		pemelihara annya																														
<b>5-16 Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester</b>																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rencana Evaluasi</th> <th>CPMK-1</th> <th>CPMK-2</th> <th>CPMK-3</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tugas</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Evaluasi Tengah Semester</td> <td></td> <td>40</td> <td></td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Evaluasi Akhir Semester</td> <td></td> <td></td> <td>35</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td><b>5</b></td> <td><b>50</b></td> <td><b>45</b></td> <td><b>100</b></td> </tr> </tbody> </table>								Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	Total	Tugas	5	10	10	25	Evaluasi Tengah Semester		40		40	Evaluasi Akhir Semester			35	35	<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>50</b>	<b>45</b>	<b>100</b>
Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	Total																												
Tugas	5	10	10	25																												
Evaluasi Tengah Semester		40		40																												
Evaluasi Akhir Semester			35	35																												
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>50</b>	<b>45</b>	<b>100</b>																												

**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 Magister (S2) Teknik Elektro**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
High-Voltage Direct Current High-Voltage Direct Current	EE235314		T=2	P=0	Pilihan	30 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-2	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuannya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional				
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Memahami konsep HVDC dalam transmisi tenaga listrik				
	CPMK-2	Memahami konverter HVDC				
	CPMK-3	Memahami grid HVDC				
CPMK-4	Memahami sistem proteksi pada HVDC					
	<b>Matrik CPL - CPMK</b>					

		CPMK	CPL-2	CPL-4			
		CPMK-1		√			
		CPMK-2		√			
		CPMK-3		√			
		CPMK-4	√				
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini mempelajari konsep dasar HVDC dan pemanfaatannya dalam transmisi tenaga listrik. Dijelaskan pula tentang macam-macam rangkaian konverter yang digunakan dalam sistem, pemanfaatan Grid HVDC hingga proteksi terhadap gangguan						
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dasar HVDC dan pemanfaatan HVDC dalam transmisi tenaga listrik</li> <li>• Tipe-tipe rangkaian konverter HVDC</li> <li>• Konverter VSC satu fasa dan tiga fasa</li> <li>• Konverter multi fasa VSC HVDC</li> <li>• Half-bridge dan Full-bridge MMC converter</li> <li>• Transmisi Grid HVDC</li> <li>• HVDC Circuit Breaker</li> <li>• Sistem Proteksi HVDC</li> </ul>						
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>						
	[1]. Dragan Jovcic, "High Voltage Direct Current Transmission, Converter, Systems, and DC Grids", 2nd Ed., Wiley, 2019						
	<b>Pendukung :</b>						
	[1]. Dirk Van Hertem, "HVDC Grids, for Offshore and Supergrid of the Future", IEEE-Wiley, 2016						
	[2]. Chan-Ki Kim, "HVDC Transmission Power Conversion Applications in Power Systems", IEEE-Wiley, 2009						
	[3]. Enrique Acha, "VSC-FACTS-HVDC Analysis						
<b>Dosen Pengampu</b>	I Made Yulistya Negara, I Gusti Ngurah Satriyadi, Dimas Anton Asfani, Daniar Fahmi						
<b>Matakuliah syarat</b>							
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)

<b>1-3</b>	Memahami konsep HVDC dalam transmisi tenaga listrik	Ketepatan menjelaskan konsep HVDC dalam transmisi tenaga listrik	Tugas Presentasi Diskusi	Pembelajaran dalam kelas (3x2x50 menit) Belajar mandiri (3x2x60 menit) Belajar terstruktur (3x2x60 menit)		Dasar HVDC dan pemanfaatan HVDC dalam transmisi tenaga listrik	25%
<b>4-7</b>	Memahami konverter HVDC	Ketepatan melakukan perhitungan desain konverter HVDC	Tugas Presentasi Diskusi	Pembelajaran dalam kelas (4x2x50 menit) Belajar mandiri (4x2x60 menit) Belajar terstruktur (4x2x60 menit)		Tipe-tipe rangkaian konverter HVDC Konverter VSC satu fasa dan tiga fasa Konverter multi fasa VSC HVDC Half-bridge dan Full-bridge MMC converter	25%
<b>8</b>	<b>Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester</b>						
<b>9-11</b>	Memahami grid HVDC	Ketepatan menjelaskan grid HVDC	Tugas Presentasi Diskusi	Pembelajaran dalam kelas (3x2x50 menit) Belajar mandiri (3x2x60 menit) Belajar terstruktur (3x2x60 menit)		Transmisi Grid HVDC	25%
<b>12-14</b>	Memahami sistem proteksi pada HVDC	Ketepatan melakuakn perhitungan	Tugas Presentasi Diskusi	Pembelajaran dalam kelas (3x2x50 menit) Belajar mandiri		HVDC Circuit Breaker Sistem Proteksi HVDC	25%



		sistem proteksi HVDC		(3x2x60 menit) Belajar terstruktur (3x2x60 menit)			
--	--	----------------------	--	---	--	--	--

**15-16** Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester **100%**

**Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi**

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Tugas/Case Based		20%			20%
ETS	15%	15%			30%
Tugas/Case Based			10%	10%	20%
EAS			15%	15%	30%
<b>TOTAL</b>	<b>15%</b>	<b>35%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>100%</b>

**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 Teknik Elektro**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Topik Khusus Sistem Tenaga Listrik ( <i>Special Topik on Diagnostic of Power System</i> )	EE235315	Teknik Sistem Tenaga	<b>W=0</b>	<b>P=2</b>	3 (Piihan)	26 Jan 2023
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Dimas Fajar Uman Putra		Prof. Ir. Ontoseno Penangsang, M.Sc., Ph.D		<b>Ronny Mardiyanto</b>	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-04	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL-05	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan.				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Mampu menguasai berbagai metode analisis performa pada sistem tenaga listrik.				
	CPMK-2	Mampu menjelaskan Trend teknologi dan problematika pada sistem transmisi dan distribusi tenaga listrik				
CPMK-3	Mampu mengimplementasikan metode analisis terkini pada sistem tenaga listrik					

	CPMK-4	Mampu memecahkan masalah yang terjadi pada sistem tenaga listrik																																																		
		<p><b>Matrik CPL – CPMK</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></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>CP MK 1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CP MK 2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CP MK 3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CP MK 4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		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					√				
	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					√																																															
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini menjelaskan mengenai analisis terkait performa sistem tenaga listrik termasuk tren terkini yang berkembang pada sistem tenaga listrik. Tidak hanya teknologi tetapi juga metode-metode analisis terkini untuk menentukan performa sistem tenaga listrik. Mata kuliah ini juga membahas trend permasalahan yang muncul pada sistem tenaga agar dapat direncanakan bagaimana pemecahan permasalahan tersebut																																																			
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analisis performansi sistem</li> <li>2. Konsep dasar analisis sistem tenaga</li> <li>3. Trend perkembangan sistem tenaga listrik</li> <li>4. Trend permasalahan pada sistem tenaga listrik</li> <li>5. Metode terkini didalam analisis sistem tenaga listrik</li> </ol>																																																			
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>																																																			
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. John J. Grainger, William D. Stevenson, Jr., "Power System Analysis", McGraw-Hill Inc, 1994</li> <li>2. Kothari., "Modern Power System Analysis", Mc Graw Hill India, 2011</li> <li>3. Mani Vadari, " Electric system operations : evolving to the modern grid," Artech House power engineering, 2020</li> </ol>																																																		
	<b>Pendukung :</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hadi Saadat, "Power System Analysis", McGraw-Hill Inc, 1999</li> </ol>																																																		

<b>Dosen Pengampu</b>		Prof. Ir. Ontoseno Penangsang,M.Sc.,Ph.D					
<b>Matakuliah syarat</b>		-					
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 menjelaskan berbagai metode analisis performa pada sistem tenaga listrik..	Ketepatan dalam menjelaskan berbagai metode analisis performa pada sistem tenaga listrik.	Kriteria : Rubrik Diskriptif  Bentuk : Quiz-1	Pembelajaran dalam kelas (3x2x50 menit) Belajar mandiri (3x2x60 menit) Belajar terstruktur (3x2x60 menit)		1.Konsep dasar sistem tenaga listrik 2.Pemodelan sistem tenaga listrik 3. Metode-metode dalam analisis performansi sistem tenaga listrik  [Ref.1, Ref.2]	20%
4-8	Mampu menjelaskan Trend teknologi dan problematika pada sistem transmisi dan distribusi tenaga listrik	Ketepatan menjelaskan Trend teknologi dan problematika pada sistem transmisi dan distribusi tenaga listrik	Kriteria : Rubrik Diskriptif  Bentuk : Quiz-2	Pembelajaran dalam kelas (5x2x50 menit) Belajar mandiri (5x2x60 menit) Belajar terstruktur (5x2x60 menit)		1.Trend sistem tenaga listrik 2.Pengembangan Teknologi sistem tenaga listrik 3.Permasalahan terkini dalam sistem tenaga listrik [Ref. 1 Ref. 2]	30%

<b>9</b>	UTS			<b>Case-Method:</b> Data dan studi case diambilkan dari kasus industry atau laboratorium			
<b>10-13</b>	Mampu mengimplementasikan metode analisis terkini pada sistem tenaga listrik	Ketepatan mengimplemen tasikan metode analisis terkini pada sistem tenaga listrik	Kriteria : Rubrik Deskriptif  Bentuk : Quiz-3	Pembelajaran dalam kelas dan Kuliah Tamu (4x2x50 menit) Belajar mandiri (4x2x60 menit) Belajar terstruktur (4x2x60 menit)		Metode analisis sistem tenaga listrik Trend penelitian terkini pada sistem tenaga listrik Metode terkini analisis sistem tenaga listrik  [Ref. 2]	<b>40%</b>
<b>14</b>	Mampu memecahkan masalah yang terjadi pada sistem tenaga listrik	Ketepatan dalam memecahkan masalah yang terjadi pada sistem tenaga listrik	Kriteria : Rubrik Deskriptif  Bentuk : Quiz-4	Pembelajaran dalam kelas dan Kuliah Tamu (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)		-Analisis performansi sistem tenaga listrik  [Ref. 1]	<b>10%</b>
<b>15-16</b>	<b>Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester</b> <b>Case-Method:</b> Data dan studi case diambilkan dari kasus industry atau Laboratorium						

**Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi**

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Evaluasi 1 Tugas-1	10%				10%
Evaluasi 2 Tugas-2		10%			10%
UTS <b>Case-Method:</b> Data dan studi case diambilkan dari kasus industry atau Laboratorium		30%			30%
Evaluasi 3 Tugas-3			10%		10%
Evaluasi 4 Tugas-4				10%	10%
Evaluasi 6 EAS <b>Case-Method:</b> Data dan studi case diambilkan dari kasus				30%	30%

industry atau Laboratorium					
TOTAL	10%	40%	10%	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**  
**Program Studi Magister (S2) Teknik Elektro**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
<b>TRANSDUSER</b> <i>TRANSDUCERS</i>	EE235141	Elektronika Industri	T=3	P=0	1	30 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Muhammad Rivai		Muhammad Rivai		Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL-8	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Mampu menganalisa dan mendesain Temperature Sensors, dan Force and Pressure Sensors				
	CPMK-2	Mampu menganalisa dan mendesain Photodetectors, dan Acoustic Sensors				
	CPMK-3	Mampu menganalisa dan mendesain Displacement Transducers, Chemical Sensors, dan Biosensors				
CPMK-4	Mampu mendesain penerapan Teknologi Transducer					

		<p><b>Matrik CPL - CPMK</b></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> </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								✓																																												
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini membahas tentang Temperature Sensors, Force and Pressure Sensors, Photodetectors, Acoustic Sensors, Displacement Transducers, Chemical Sensors, Biosensors, dan Aplikasi Teknologi Transducer																																																			
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Temperature Sensors</li> <li>2. Force and Pressure Sensors</li> <li>3. Photodetectors</li> <li>4. Acoustic Sensors</li> <li>5. Displacement Transducers</li> <li>6. Chemical Sensors</li> <li>7. Biosensors</li> <li>8. Aplikasi Teknologi Transducer</li> </ol>																																																			
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>																																																			
		[1] Jacob Fraden, "Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications", Springer, 2016 [2] Muhammad Rivai, "Diktat: Transduser", 2023																																																		
	<b>Pendukung :</b>																																																			
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> </ol>																																																		
<b>Dosen Pengampu</b>	Muhammad Rivai dan Totok Mujiono																																																			

Matakuliah		Elektromagnetika					
Syarat		Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [ Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [ Pustaka ]	Bobot Penilaian (%)
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-2	Mampu menjelaskan konsep dasar Temperature Sensors untuk mendiskripsikan aplikasinya	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar Temperature Sensors untuk mendiskripsikan aplikasinya	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		Bab 17 Pustaka Utama 1	10%
3	Mampu menjelaskan konsep dasar Force and Pressure Sensors untuk mendiskripsikan aplikasinya	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar Force and Pressure Sensors untuk mendiskripsikan aplikasinya	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Bab 10 dan 11 Pustaka Utama 1	10%
4-5	Mampu menjelaskan konsep dasar Photodetectors untuk mendiskripsikan aplikasinya	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar Photodetectors untuk	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		Bab 15 Pustaka Utama 1 Bab 3 Pustaka Utama 2	10%

		mendiskripsikan aplikasinya				
6-7	Mampu menjelaskan konsep dasar Acoustic Sensors untuk mendiskripsikan aplikasinya	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar Acoustic Sensors untuk mendiskripsikan aplikasinya	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	Bab 13 Pustaka Utama 1 Bab 4 Pustaka Utama 2	10%
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester					
9	Mampu menjelaskan konsep dasar Displacement Transducers mendiskripsikan aplikasinya	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar Displacement Transducers mendiskripsikan aplikasinya	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Bab 8, 9 dan 12 Pustaka Utama 1	10%
10	Mampu menjelaskan konsep dasar Chemical Sensors untuk mendiskripsikan aplikasinya	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar Chemical Sensors untuk mendiskripsikan aplikasinya	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Bab 14 dan 18 Pustaka Utama 1	10%
11-12	Mampu menjelaskan konsep dasar Biosensors untuk mendiskripsikan aplikasinya	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar Biosensors untuk mendiskripsikan aplikasinya	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	Bab 18 Pustaka Utama 1	20%

13-14	Mampu menjelaskan penerapan Teknologi Transduser di berbagai bidang aplikasi	- Ketepatan menjelaskan penerapan Teknologi Transduser di berbagai bidang aplikasi	Diskusi	Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar berkelompok (2x3x60 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	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 Magister (S2) Teknik Elektro**

Kode Dokumen

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
PEMROSESAN SINYAL MULTIDIMENSI	EE235142	Mikroelektronika & Sistem Tertanam	T=3	P=0	1 (Wajib)	12 Jan 2023
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Hendra Kusuma		Hendra Kusuma		Ronny Mardiyanto	
Capaian Pembelajaran (CP)	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-2	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuannya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional				
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL-5	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan.				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Menguasai konsep representasi, klasifikasi, dan operasi sinyal multidimensi diskrit				
	CPMK-2	Menguasai konsep sampling dan rekonstruksi				
	CPMK-3	Menguasai komputasi transformasi sinyal menggunakan algoritma DFT, FFT dan DCT				
CPMK-4	Menguasai teknik disain filter digital FIR dan IIR (1D & 2D)					



	CPMK-5	Menguasai teknik analisa spektral STFT (1D & 2D)																																		
	CPMK-6	Menguasai komputasi transformasi sinyal menggunakan algoritma CWT dan DWT (1D & 2D)																																		
	CPMK-7	Menguasai konsep <i>Compressed sensing</i>																																		
		<p><b>Matrik CPL – CPMK</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-2</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-5</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-4	CPL-5	CPMK-1		✓		CPMK-2		✓		CPMK-3	✓			CPMK-4			✓	CPMK-5			✓	CPMK-6	✓			CPMK-7		✓	
CPMK	CPL-2	CPL-4	CPL-5																																	
CPMK-1		✓																																		
CPMK-2		✓																																		
CPMK-3	✓																																			
CPMK-4			✓																																	
CPMK-5			✓																																	
CPMK-6	✓																																			
CPMK-7		✓																																		
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah Pemrosesan Sinyal Multidimensi membahas tentang teori dan algoritma sinyal, sistem dan transformasi diskrit multidimensi dan konsep sistem LTI waktu diskrit, aplikasi sistem multidimensi dalam bidang citra dan video. Secara khusus topik yang dibahas adalah realisasi sinyal dan sistem diskrit multidimensi, analisa Fourier (DFT, FFT) diskrit multidimensi, transformasi diskrit kosinus (DCT), analisa spektral STFT ( <i>Short Time Fourier Transform</i> ), filter <i>Finite Impulse Response</i> (FIR) dan <i>Infinite Impulse Response</i> (IIR) 1D-2D, transformasi wavelet kontinyu dan diskrit, serta konsep dasar <i>Compressed sensing</i> .																																			
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Konsep sinyal dan sistem mutidimensi diskrit.</li> <li>● Sampling dan Rekonstruksi. (1D &amp; 2D)</li> <li>● DFT, FFT dan DCT.</li> <li>● Disain Filter Digital FIR dan IIR (1D &amp; 2D)</li> <li>● Analisa spektral STFT sinyal 1D &amp; 2D</li> <li>● CWT dan DWT (1D &amp; 2D)</li> <li>● Introduksi <i>Compressed sensing</i></li> </ul>																																			
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>																																			

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. John W. Woods, "Multidimensional Signal, Image, and Video Processing and Coding," 2nd ed., Academic Press, 2012.</li> <li>2. Saeed V. Vaseghi, Multimedia Signal Processing, Joh Wiley &amp; sons Ltd., England, 2007</li> <li>3. Viney K Ingle and John G Proakis, Digital Signal Processing using Matlab, 4th Ed., CENGAGE Learning, USA, 2014.</li> <li>4. Vishal M. Patel and Rama Chellappa Sparse Representations and Compressive Sensing for Imaging and Vision, Springer New York Heidelberg Dordrecht London, 2023.</li> </ol>							
	<b>Pendukung :</b>							
	-							
<b>Dosen Pengampu</b>		Hendra Kusuma						
<b>Matakuliah syarat</b>		-						
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 Konsep sinyal dan sistem mutidimensi diskrit	Ketepatan menjelaskan Konsep sinyal dan sistem mutidimensi diskrit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas</li> </ul>	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		Pustaka [1, 2]: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep Sinyal dan Sistem waktu diskrit.</li> <li>• Sistem LTI Waktu Diskrit (1D&amp;2D)</li> </ul>	5%	
3	Mampu menjelaskan konsep sampling dan fekonstruksi sinyal (1D & 2D)	Ketepatan menganalisis proses sampling sinyal dan rekonstruksinya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas</li> <li>• Evaluasi Akhir Semester</li> </ul>	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Pustaka [1,2] <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses sampling.</li> <li>• Laju Nyquist. Efek <i>aliasing</i>. dan</li> <li>• Rekonstruksi</li> </ul>	10%	

					Sinyal	
4-5	Mampu menjelaskan transformasi Fourier (DFT & FFT) dan transformasi diskrit kosinus (DCT)	Ketepatan menganalisis dan menerapkan transformasi Fourier Diskrit (DFT, FFT) dan transformasi diskrit Kosinus (DCT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas</li> <li>• Evaluasi Akhir Semester</li> </ul>	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	Pustaka [1,2,3] <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Discrete Fourier Transform</i> (DFT).</li> <li>• <i>Fast Fourier Transform</i> (FFT)</li> <li>• <i>Discrete Cosinus Transform</i> (DCT)</li> </ul>	15%
6-7	Mampu menjelaskan Filter Digital FIR dan IIR (1D & 2D)	Ketepatan merealisasikan disain filter digital FIR dan IIR untuk sinyal 1D dan 2D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas</li> <li>• Evaluasi Akhir Semester</li> </ul>	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	Pustaka [1,2,3]: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perancangan filter digital dengan respon fasa linier.</li> <li>• Spesifikasi filter.</li> <li>• Efek windowing</li> <li>• Perancangan filter Dengan metoda transformasi Bilinier</li> </ul>	20%
<b>8</b>	<b>Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester</b>					
9-10	Mampu menjelaskan analisa spektral STFT ( <i>Short Time Fourier Transform</i> ) sinyal 1D & 2D	Ketepatan merealisasikan STFT dan aplikasinya untuk sinyal 1D dan 2D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas</li> <li>• Evaluasi Akhir Semester</li> </ul>	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur	Pustaka [1, 2, 3]: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Short Time Fourier Transform</i> (STFT) sinyal 1D dan 2D</li> </ul>	15%

				(2x3x60 menit)		
<b>11-12</b>	Mampu menjelaskan transformasi kontinyu dan diskrit wavelet (CWT dan DWT) sinyal 1D & 2D	Ketepatan menganalisa waktu-frekuensi, dan transformasi wavelet (Haar dan Gabor), dan penerapannya pada sinyal 1D dan 2D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas</li> <li>• Evaluasi Akhir Semester</li> </ul>	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	Pustaka [1,2,3]: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisa sinyal pada domain waktu &amp; frekuensi</li> <li>• Analisa multiresolusi, Transformasi diskrit wavelet.</li> <li>• Analisa wavelet Haar</li> </ul>	20%
<b>13-14</b>	Mampu menjelaskan konsep <i>Compressed sensing</i>	Ketepatan menganalisis dan menerapkan <i>Compressed sensing</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas</li> <li>• Evaluasi Akhir Semester</li> </ul>	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	Pustaka [4]: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Compressed sensing</i></li> </ul>	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 1	5%	5%	5%	5%				20%
Evaluasi Akhir Semester		5%	10%	15%				30%
Tugas 2					5%	5%	5%	15%
Evaluasi Akhir Semester					10%	15%	10%	35%
<b>TOTAL</b>	<b>5%</b>	<b>10%</b>	<b>15%</b>	<b>20%</b>	<b>15%</b>	<b>20%</b>	<b>15%</b>	<b>100%</b>

**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 Magister (S2) Teknik Elektro**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
TEKNIK ANALISA RANGKAIAN	EE235143		T=2	P=0	Pra	30 Nov 2022
OTORISASI	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Totok Mujiono		Muhammad Rivai		Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.				
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Menguasai konsep rangkaian listrik dan elemen-elemennya.				
	CPMK-2	Memahami konsep hukum dasar dan tatacara formulasi rangkaian.				
	CPMK-3	Menguasai beberapa teknik analisa rangkaian penting: superposisi, thevenin, norton, dan transfer daya maksimum.				
	CPMK-4	Menguasai macam-macam analisa rangkaian: titik kerja, transient, DC, AC.				
CPMK-5	Memahami teknik analisa dan simulasi rangkaian penting: penguat, filter, pll.					

		<p><b>Matrik CPL – CPMK</b></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> </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	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				✓																																																										
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	<p>Mata kuliah Teknik Analisis Rangkaian membahas tentang rangkaian listrik, teknik analisis dan simulasinya. Materi pembelajaran meliputi: elemen rangkaian (sumber dan komponen), Hukum dasar rangkaian (Hukum Ohm dan Kirchhoff), teknik analisis rangkaian (node dan mesh), Beberapa teknik rangkaian penting (superposisi, rangkaian ekuivalen thevenin dan Norton, transfer daya maksimum). Macam-macam Analisa Rangkaian (OP, DC, AC, Transient). Serta studi kasus mengenai analisa dan simulasi rangkaian penting seperti rangkaian penguat, filter aktif, dan PLL.</p>																																																													
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elemen rangkaian listrik: Sumber dan komponen.</li> <li>• Hukum dasar analisa rangkaian (Hukum Ohm dan Kirchhoff, Node dan mesh).</li> <li>• Beberapa teknik rangkaian penting (superposisi, rangkaian ekuivalen thevenin dan Norton, transfer daya maksimum).</li> <li>• Macam-macam tipe nalisa Rangkaian (OP, DC, AC, Transient).</li> <li>• Analisa dan simulasi rangkaian penting: penguat, filter aktif, dan PLL.</li> </ul>																																																													
<b>Pustaka</b>	<p><b>Utama :</b></p> <p>[1] J. David Irwin, R Mark Nelms, Basis Engineering Circuit Analysis, John Wiley and Sons, 12th Edition 2020</p> <p>[2] Faezin Abadi, Essential Circuit Analysis using LTSpice, Springer, 2022</p> <p><b>Pendukung :</b></p> <p>-</p>																																																													



<b>Dosen Pengampu</b>	Totok Mujiono, Tri Arief Sardjono, Rahmad Setiawan,						
<b>Matakuliah syarat</b>	-						
<b>Mg Ke-</b>	<b>Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)</b>	<b>Penilaian</b>		<b>Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [ Estimasi Waktu]</b>		<b>Materi Pembelajaran [ Pustaka ]</b>	<b>Bobot Penilaian (%)</b>
		<b>Indikator</b>	<b>Kriteria &amp; Bentuk</b>	<b>Luring (<i>offline</i>)</b>	<b>Daring (<i>online</i>)</b>		
<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<b>(5)</b>	<b>(6)</b>	<b>(7)</b>	<b>(8)</b>
1-2	Menguasai konsep rangkaian listrik dan elemen-elemennya.	Mampu memahami rangkaian dan elemen-elemen pembentuknya.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quiz</li> <li>• Tugas</li> <li>• Evaluasi Tengah Semester</li> </ul>	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		Pustaka [1, 2]: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sumber-sumber arus, tegangan, dependen, independen</li> <li>• Komponen aktif dan pasif.</li> </ul>	20%
3-4	Hukum dasar dan teknik analisa rangkaian: Hukum Ohm dan Kirchhoff, Node dan mesh).	Mampu memahami Hukum dasar rangkaian dan teknik analisa rangkaian.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quiz</li> <li>• Tugas</li> <li>• Evaluasi Tengah Semester</li> </ul>	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		Pustaka [1, 2]: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hukum Ohm dan Hukum Kirchhoff</li> <li>• Analisa node dan analisa mesh.</li> </ul>	25%
5-7	Menguasai beberapa teknik analisa rangkaian penting:	Mampu melakukan beberapa teknik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quiz</li> <li>• Tugas</li> </ul>	Pembelajaran dalam kelas (3x2x50 menit) Belajar mandiri		Pustaka [1, 2]: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teorema Superposisi,</li> </ul>	

	superposisi, thevenin, norton, dan transfer daya maksimum.	analisa rangkaian penting.	Evaluasi Tengah Semester	(3x2x60 menit) Belajar terstruktur (3x2x60 menit)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teorema Thevenin dan norton.</li> <li>• Transfer daya maksimum</li> </ul>	
<b>8</b>	<b>Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester</b>					
<b>9-11</b>	Menguasai macam-macam analisa rangkaian: titik kerja, transient, DC, AC.	Mampu melakukan analisa rangkaian tipe OP, Transien, DC dan AC.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quiz</li> <li>• Tugas</li> <li>• Evaluasi Akhir Semester</li> </ul>	Pembelajaran dalam kelas (3x2x50 menit) Belajar mandiri (3x2x60 menit) Belajar terstruktur (3x2x60 menit)	Pustaka [1, 2]: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisa titik kerja.</li> <li>• Analisa transient.</li> <li>• Analisa DC</li> <li>• Analisa AC</li> </ul>	35%
<b>12-14</b>	Memahami teknik analisa dan simulasi rangkaian penting: penguat, filter, pll.	Mampu mensimulasikan dan menganalisa rangkaian penguat, filter, dan pll.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quiz</li> <li>• Tugas</li> <li>• Evaluasi Akhir Semester</li> </ul>	Pembelajaran dalam kelas (3x2x50 menit) Belajar mandiri (3x2x60 menit) Belajar terstruktur (3x2x60 menit)	Pustaka [4]: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisa rangkaian penguat.</li> <li>• Analisa rangkaian filter.</li> <li>• Analisa rangkaian PLL.</li> </ul>	10%
<b>16</b>	<b>Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester</b>					

RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI			
Rencana Evaluasi	CPMK-3	CPMK-4	Total
Quiz 1		5%	5%
Quiz 2		5%	5%
Quiz 3	5%		5%
Quiz 4	5%		5%
Quiz 5		5%	5%
Tugas 1		5%	5%
Tugas 2		5%	5%
Tugas 3	5%		5%
Tugas 4	5%		5%
Tugas 5		5%	5%
Evaluasi Tengah Semester	15%	10%	25%
Evaluasi Akhir Semester	12.5%	12.5%	25%
TOTAL	47.5%	52.5%	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 Magister (S2) Teknik Elektro**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
<b>ALGORITMA DAN KOMPUTASI</b>	EE235144		T=2	P=0	Pra	30 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Muhammad Attamimi				Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL-8	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Menguasai konsep dalam algoritma sederhana dan struktur data				
CPMK-2	Menguasai konsep dalam pengukuran dan analisa performansi					

	CPMK-3	Menguasai konsep pemrograman dalam bahasa Python																																																		
	CPMK-4	Menguasai konsep dan aplikasi dalam teknik komputasi dalam bahasa Python																																																		
		<p><b>Matrik CPL - CPMK</b></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> </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								✓																																												
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah Algoritma dan Komputasi adalah pengantar bagi mahasiswa dengan sedikit atau tanpa pengalaman dalam pemrograman. Dalam mata kuliah ini akan dipelajari teknik komputasi dan/atau algoritma untuk memecahkan masalah dan implementasinya dengan menggunakan program dalam bahasa Python.																																																			
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengenalan algoritma sederhana</li> <li>• Pengenalan struktur data</li> <li>• Dasar teknik dalam pengukuran dan analisa performansi seperti: MSE, Accuracy, Recall, Precision, F-measure (F1), IoU, MAP, ROC, AUC</li> <li>• Konsep pemrograman dalam bahasa Python seperti: Modules and packages, exceptions, strings, object-oriented programming</li> <li>• Implementasi teknik komputasi dan/atau algoritma dalam bahasa Python</li> </ul>																																																			

<b>Pustaka</b>							
		<b>Utama :</b>					
		[1] Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein, Introduction to Algorithms, MIT Press, 2022					
		[2] Mark Lutz, Learning Python: powerful object-oriented programming, O'Reilly Media, 2013					
		[3] John Mueller, Beginning programming with Python for dummies, John Wiley & Sons, 2014					
		<b>Pendukung :</b>					
		[1] Makalah ilmiah internasional bereputasi dan terindeks scopus					
<b>Dosen Pengampu</b>		Muhammad Attamimi					
<b>Matakuliah syarat</b>		-					
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)
1-3	Menguasai konsep algoritma sederhana	Mampu menjelaskan konsep algoritma sederhana	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas</li> <li>Evaluasi Akhir Semester</li> </ul>	Pembelajaran dalam kelas (3x2x50 menit) Belajar mandiri (3x2x60 menit) Belajar terstruktur (3x2x60 menit)		Pustaka [1]: Insertion sorts, Analyzing algorithm, Designing algorithm	20%

4-5	Menguasai konsep struktur data	Mampu menjelaskan konsep struktur data	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas</li> <li>• Evaluasi Akhir Semester</li> </ul>	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)	Pustaka [1]: Elementary data structures, Hash tables, Binary Search Trees	15%
6-7	Menguasai konsep dalam pengukuran dan analisa performansi	Mampu menjelaskan teknik dasar dalam pengukuran dan analisa performansi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas</li> <li>• Evaluasi Akhir Semester</li> </ul>	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)	Pustaka [4]: MSE, Accuracy, Recall, Precision, F-measure (F1), IoU, MAP, ROC, AUC	15%
<b>8</b>	<b>Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester</b>					
9-12	Menguasai konsep pemograman dalam bahasa Python	Mampu merealisasikan konsep pemograman dalam bahasa Python	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas</li> <li>• Evaluasi Akhir Semester</li> </ul>	Pembelajaran dalam kelas (4x2x50 menit) Belajar mandiri (4x2x60 menit) Belajar terstruktur (4x2x60 menit)	Pustaka [2, 3]: Modules and packages, exceptions, strings, object-oriented programming	35%
13-14	Menguasai konsep dan aplikasi dalam teknik komputasi dalam bahasa Python	Mampu merealisasikan teknik komputasi dalam bahasa Python	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas</li> </ul>	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)	Pustaka [1, 2, 3]: Implementasi algoritma Machine Learning dalam bahasa Python	15%



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

RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI					
Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Tugas 1	10%				10%
Tugas 2		10%			10%
Tugas 3			25%		25%
Tugas 4				15%	15%
Evaluasi Akhir Semester	25%	5%	10%		40%
TOTAL	35%	15%	35%	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 Magister (S2) Teknik Elektro**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
<b>Penulisan Proposal Tesis</b>  <i>Thesis Proposal Writing</i>	EE235201		T=2	P=0	2	30 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Vita Lystianingrum				Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-2	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuannya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional.				
	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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.				
	CPL-7	Mampu menyusun peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin.				
<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>						

	CPMK-1	Mampu mengidentifikasi dan menyusun latar belakang, rumusan dan batasan masalah, kontribusi, kajian pustaka suatu artikel ilmiah/penelitian.																																																		
	CPMK-2	Mampu mengidentifikasi dan menyusun metodologi, analisis data, dan kesimpulan suatu artikel ilmiah/penelitian.																																																		
	CPMK-3	Mampu menyusun sebuah dokumen ilmiah yang dilengkapi dengan kajian pustaka, identifikasi celah riset, metodologi penelitian, analisis data, dan kesimpulan, dengan etika ilmiah.																																																		
	CPMK-4	Mampu menyusun proposal tesis dan menyajikannya pada ujian proposal tesis.																																																		
	<b>Matrik CPL - CPMK</b>																																																			
	<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> </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							√																																													
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini membahas																																																			
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifikasi dan memahami: latar belakang, rumusan dan batasan masalah, kontribusi, kajian pustaka suatu artikel ilmiah/penelitian.</li> <li>2. Identifikasi dan memahami: metodologi, analisis data, dan kesimpulan suatu artikel ilmiah/penelitian.</li> <li>3. Plagiarisme dan tata cara sitasi.</li> <li>4. Penggunaan software referensi.</li> <li>5. Etika penulisan dan publikasi.</li> <li>6. Diskusi dan pemberian umpan balik terhadap draft proposal tesis.</li> </ol>																																																			
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>																																																			
	[1]	"Academic Writing: A Guide to Tertiary Level Writing", edited by Natilene Bowker, 2007.																																																		

	[2] "Study Writing", by Liz Hamp-Lyons and Ben Heasley, 2006.						
	<b>Pendukung :</b>						
	Tidak ada.						
<b>Dosen Pengampu</b>	Team teaching.						
<b>Matakuliah syarat</b>	Tidak ada.						
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)
1-2	Mampu mengidentifikasi dan menyusun latar belakang, rumusan dan batasan masalah, kontribusi, kajian pustaka suatu artikel ilmiah/penelitian.	Ketepatan identifikasi dan penyusunan latar belakang, rumusan dan batasan masalah, kontribusi, kajian pustaka suatu artikel ilmiah/penelitian .	Tugas 1: Identifikasi dan merangkum bagian artikel ilmiah: latar belakang, rumusan dan batasan masalah, kontribusi, kajian pustaka.	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)  Diskusi		Identifikasi dan memahami: latar belakang, rumusan dan batasan masalah, kontribusi, kajian pustaka suatu artikel ilmiah/penelitian.	

3-4	Mampu mengidentifikasi dan menyusun metodologi, analisis data, dan kesimpulan suatu artikel ilmiah/penelitian.	Ketepatan identifikasi dan penyusunan metodologi, analisis data, dan kesimpulan suatu artikel ilmiah/penelitian .		Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)  Diskusi		Identifikasi dan memahami: metodologi, analisis data, dan kesimpulan suatu artikel ilmiah/penelitian.	
5-6			Tugas 2: Identifikasi dan merangkum bagian artikel ilmiah: metodologi, analisis data, dan kesimpulan.	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)  Diskusi		Plagiarisme dan tata cara sitasi.	

7-8	Mampu menyusun sebuah dokumen ilmiah yang dilengkapi dengan kajian pustaka, identifikasi celah riset, metodologi penelitian, analisis data, dan kesimpulan, dengan etika ilmiah.	Ketepatan dan kejelasan isi dokumen ilmiah yang dilengkapi dengan kajian pustaka, identifikasi celah riset, metodologi penelitian, analisis data, dan kesimpulan.		Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)  Diskusi		Penggunaan software referensi.	
9-10			Tugas 3: Penyusunan proposal tesis.	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)  Diskusi		Etika penulisan dan publikasi.	

11-14	Mampu menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajian berdasarkan kaidah, tata cara, etika ilmiah, dan mendokumentasikannya .	Tercapainya penyusunan proposal tesis dan penyajiannya pada ujian proposal tesis.		Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)  Diskusi		Diskusi dan pemberian umpan balik terhadap draft proposal tesis.	
15-16	Ujian proposal tesis.						



## RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Evaluasi 1: Tugas 1	15%				25%
Evaluasi 2: Tugas 2		15%			25%
Evaluasi 3: Tugas 3			20%		25%
Evaluasi 4: Ujian Proposal Tesis				50%	50%
<b>TOTAL</b>	15%	15%	20%	50%	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 Magister (S2) Teknik Elektro**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Sistem dan Rangkaian Elektronika Electronic Circuits and Systems	EE234407	Mikroelektronika dan Sistem Tertanam	T=3	P=0	2	30 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Astria Nur Irfansyah		Hendra Kusuma		Ronny Mardiyanto	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-2	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuannya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional.				
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro.				
	CPL-5	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan.				
<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Mampu menganalisis dan mensintesis rangkaian digital kombinasional dan sekuensial.				
	CPMK-2	Mampu merancang rangkaian digital dengan Hardware Description Language.				

	CPMK-3	Mampu membuat implementasi sistem pengolahan sinyal digital dengan FPGA.																												
	CPMK-4	Mampu melakukan analisis dan desain rangkaian penguat dan rangkaian logika dengan transistor.																												
	CPMK-5	Mampu melakukan analisis dan desain rangkaian dengan penguat operasional meliputi osilator, filter, pengolahan sinyal.																												
	CPMK-6	Mampu menjelaskan prinsip alur desain rangkaian terintegrasi dan perkembangan teknologi rangkaian terintegrasi.																												
		<p><b>Matrik CPL – CPMK</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-2</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-5</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> </tbody> </table>	CPMK	CPL-2	CPL-4	CPL-5	CPMK-1			√	CPMK-2			√	CPMK-3	√			CPMK-4			√	CPMK-5	√			CPMK-6		√	
CPMK	CPL-2	CPL-4	CPL-5																											
CPMK-1			√																											
CPMK-2			√																											
CPMK-3	√																													
CPMK-4			√																											
CPMK-5	√																													
CPMK-6		√																												
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini membahas analisis, perancangan, dan implementasi rangkaian digital dan rangkaian analog dalam sebuah sistem elektronika, serta pengantar teknologi rangkaian terintegrasi. Implementasi rangkaian digital menggunakan piranti terprogram FPGA ditekankan untuk aplikasi pengolahan sinyal. Implementasi rangkaian analog ditekankan untuk rancangan pengolahan sinyal dengan penguat operasional, dengan analisis hingga level transistor. Pembahasan teknologi rangkaian integrasi diberikan sebagai pengantar alur dan teknik desain rangkaian terintegrasi.																													

<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	1) Dasar teknik digital, rangkaian kombinasional. 2) Dasar rangkaian sekuensial, Finite State Machine. 3) Hardware Description Language untuk menyatakan rangkaian digital kombinasional dan sekuensial. 4) Teknologi dan arsitektur FPGA sebagai piranti terprogram digital. 5) Implementasi sistem pengolahan sinyal digital dengan FPGA. 6) Prinsip analisis dan desain rangkaian penguat transistor dan rangkaian logika transistor CMOS statis. 7) Prinsip analisis dan desain rangkaian dengan opamp meliputi osilator dan filter. 8) Pengantar teknologi rangkaian terintegrasi, alur desain rangkaian terintegrasi.						
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>						
	[1] Mano M. Morris and Michael D Ciletti., Digital Design : With an Introduction to the Verilog HDL, VHDL and System Verilog. Sixth ed. Pearson 2018. [2] Razavi, Behzad. Fundamentals of microelectronics. John Wiley & Sons, 2021.						
	<b>Pendukung :</b>						
[3] Weste, Neil HE, and David Harris. CMOS VLSI design: a circuits and systems perspective. Pearson Education, 2015.							
<b>Dosen Pengampu</b>	Astria Nur Irfansyah, Totok Mujiono						
<b>Matakuliah syarat</b>	-						
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)

<b>1-2</b>	Mampu menganalisis dan mensintesis rangkaian digital kombinasional dan sekuensial.	Ketepatan analisis dan desain rangkaian digital kombinasional.	Proyek 1, ETS	Kuliah, diskusi, praktek, tanya jawab  [TM : 1x3x50'] [BM : 1x3x60'] [PT : 1x3x60']		Dasar teknik digital, rangkaian kombinasional.  Ref 1 – Bab 1-4	<b>15%</b>
		Ketepatan analisis dan desain rangkaian digital sekuensial.	Proyek 1, ETS	Kuliah, diskusi, praktek, tanya jawab  [TM : 1x3x50'] [BM : 1x3x60'] [PT : 1x3x60']		Dasar rangkaian sekuensial, Finite State Machine.  Ref 1 – Bab 5, 6	
<b>3-4</b>	Mampu merancang rangkaian digital dengan Hardware Description Language.	Ketepatan desain rangkaian digital kombinasional dan sekuensial dengan HDL.	Proyek 1, ETS	Kuliah, diskusi, praktek, tanya jawab  [TM : 2x3x50'] [BM : 2x3x60'] [PT : 2x3x60']		Hardware Description Language untuk menyatakan rangkaian digital kombinasional dan sekuensial.  Ref 1 – 4.12, 5.6	<b>15%</b>
<b>5</b>		Kemampuan implementasi desain HDL ke FPGA	Proyek 1	Kuliah, diskusi, praktek, tanya jawab		Teknologi dan arsitektur FPGA sebagai piranti	

				[TM : 1x3x50'] [BM : 1x3x60'] [PT : 1x3x60']		terprogram digital.  Ref 1 – Bab 7.8	
<b>6-7</b>	Mampu membuat implementasi sistem pengolahan sinyal digital dengan FPGA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan desain sistem pengolahan sinyal digital HDL.</li> <li>• Ketepatan implementasi sistem pengolahan sinyal digital pada FPGA.</li> </ul>	Proyek 1	Kuliah, studi kasus, diskusi, praktek, tanya jawab  [TM : 2x3x50'] [BM : 2x3x60'] [PT : 2x3x60']		Implementasi sistem pengolahan sinyal digital dengan FPGA.	<b>20%</b>
<b>8</b>	<b>Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester</b>						
<b>9-10</b>	Mampu melakukan analisis dan desain rangkaian penguat dan rangkaian logika dengan transistor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan analisis dan desain rangkaian penguat transistor</li> </ul>	Proyek 2, EAS	Kuliah, studi kasus, diskusi, praktek, tanya jawab  [TM : 2x3x50'] [BM : 2x3x60'] [PT : 2x3x60']		Prinsip analisis dan desain rangkaian penguat transistor.  Ref 2 – Bab 4-7	<b>15%</b>
<b>11</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan analisis dan desain rangkaian</li> </ul>	Proyek 2, EAS	Kuliah, diskusi, praktek, tanya jawab		Rangkaian logika transistor CMOS statis.	

		logika transistor CMOS statis		[TM : 1x3x50'] [BM : 1x3x60'] [PT : 1x3x60']		Ref 2 – Bab 16	
<b>12-13</b>	Mampu melakukan analisis dan desain rangkaian dengan penguat operasional meliputi osilator, filter, pengolahan sinyal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan analisis dan desain desain rangkaian pengolahan sinyal analog berbasis penguat operasional.</li> <li>• Ketepatan implementasi rangkaian pengolahan sinyal analog berbasis penguat operasional.</li> </ul>	Proyek 2, EAS	Kuliah, diskusi, studi kasus, praktek, tanya jawab  [TM : 2x3x50'] [BM : 2x3x60'] [PT : 2x3x60']		Prinsip analisis dan desain rangkaian dengan opamp meliputi osilator dan filter.  Ref 2 – Bab 8-15	<b>30%</b>
<b>14</b>	Mampu menjelaskan prinsip alur desain rangkaian terintegrasi dan perkembangan teknologi	Ketepatan penjelasan alur desain rangkaian terintegrasi	EAS	Kuliah, diskusi, praktek, tanya jawab  [TM : 1x3x50'] [BM : 1x3x60'] [PT : 1x3x60']		Pengantar teknologi rangkaian terintegrasi, alur desain rangkaian terintegrasi.	<b>5%</b>



	rangkaian terintegrasi.					Ref 3 – Bab 1.3	
<b>16</b>	<b>Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester</b>						
<b>Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi</b>							
Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6	Total
Proyek 1	5%	5%	20%	0%	0%	0%	30%
Proyek 2	0%	0%	0%	5%	25%	0%	30%
Evaluasi Tengah Semester	10%	10%	0%	0%	0%	0%	20%
Evaluasi Akhir Semester	0%	0%	0%	10%	5%	5%	20%
<b>TOTAL</b>	<b>15%</b>	<b>15%</b>	<b>20%</b>	<b>15%</b>	<b>30%</b>	<b>5%</b>	<b>100%</b>

**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
<b>Sistem Berbasis Mikroprosesor</b> <i>Microprocessor Based System</i>	EE235242	Elektronika Industri	T=3	P=0	2	30 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>		<b>Pengembang RPS</b> Rudy Dikairono	<b>Koordinator RMK</b> Muhammad Rivai		<b>Ketua PRODI</b> Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	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				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Memahami evolusi perkembangan mikroprosesor dan mikrokontroler				
	CPMK-2	Memahami konsep GPIO, Timer, Counter, Interrupt, Komunikasi Serial, I2C, CAN, Onewire untuk mikroprosesor dan mikrokontroler				
	CPMK-3	Memahami konsep bahasa C untuk pemrograman sistem mikroprosesor dan sistem mikrokontroler				
CPMK-4	Mampu merancang dan implementasi sistem mikroprosesor					

	CPMK-5	Mampu merancang dan implementasi sistem mikrokontroler									
	CPMK-6	Mampu menerapkan pemrograman multithread									
		<b>Matrik CPL - CPMK</b>									
		CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7	CPL-8	CPL-9
		CPMK-1				<input type="checkbox"/>					
		CPMK-2				<input type="checkbox"/>					
		CPMK-3					<input type="checkbox"/>				
		CPMK-4					<input type="checkbox"/>				
		CPMK-5					<input type="checkbox"/>				
		CPMK-6					<input type="checkbox"/>				
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini mempelajari tentang Sistem Mikroelektronika yang terdiri dari sistem elektronika berbasis mikroprosesor dan mikrokontroler. Mata kuliah ini terdiri dari perkembangan mikroprosesor menuju mikrokontroler, tipe-tipe mikrokontroler, bahasa pemrograman, dan implementasinya yang meliputi mikrokontroler ARM 32 bit dan sistem komputer. Studi kasus implementasi sistem komputer dan mikrokontroler berbasis multithread programming.										
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Pengantar mikroprosesor dan mikrokontroler</li> <li>2) GPIO, Timer, Counter, Interrupt, Komunikasi Serial, I2C, CAN, Onewire.</li> <li>3) GNU ARM Embedded Toolchain Bahasa C</li> <li>4) Pemrograman Mikrokontroler ARM 32bit</li> <li>5) Pemrograman Sistem komputer</li> <li>6) Studi kasus multithread programming</li> </ol>										
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>										
		[1] Matt Richardson, Shawn Wallace, Getting Started with Raspberry Pi, O'Reilly Media, 2012									
		[2] Manual Book STM32									
		[3] Robert Love, Linux Kernel Development, Addison-Wesley, 2010									
	<b>Pendukung :</b>										

	[4] A. Koubaa, Robot Operating System (ROS): The Complete Reference (Volume 5). Springer Nature, 2020.						
<b>Dosen Pengampu</b>	Rudy Dikairono, Ronny Mardiyanto, Astria Nur Irfansyah						
<b>Matakuliah syarat</b>							
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)
1-2	Memahami evolusi perkembangan mikroprosesor dan mikrokontroler	Ketepatan dalam menjelaskan evolusi mikroprosesor Ketepatan dalam menjelaskan evolusi mikrokontroler	Evaluasi 1: Tugas presentasi resume materi	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		Evolusi perkembangan mikroprosesor Evolusi perkembangan mikrokontroler	10
3-6	Memahami konsep GPIO, Timer, Counter, Interrupt,	Ketepatan dalam memahami materi	Evaluasi 2: Tugas presentasi resume materi	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit)		Komponen GPIO Timer dan counter Interrupt	10

	Komunikasi Serial, I2C, CAN, Onewire untuk mikroprosesor dan mikrokontroler			Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar terstruktur (3x3x60 menit)		Komunikasi serial, I2C, CAN dan Onewire	
<b>7-8</b>	Memahami konsep bahasa C untuk pemrograman sistem mikroprosesor dan sistem mikrokontroler	Ketepatan dalam memahami materi	Evaluasi 3: Tugas pemrograman bahasa C untuk mikroprosesor dan mikrokontroler	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		Review pemrograman bahasa C	<b>10</b>
<b>9-11</b>	Mampu merancang dan implementasi sistem mikroprosesor	Ketepatan dalam merancang dan implementasi sistem mikroprosesor	Evaluasi 4: Tugas project sistem mikroprosesor	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit) Belajar mandiri (3x3x60 menit)		Sistem mikroprosesor Raspberry Pi	<b>20</b>

				Belajar terstruktur (3x3x60 menit)			
<b>12-13</b>	Mampu merancang dan implementasi sistem mikrokontroler	Ketepatan dalam merancang dan implementasi sistem mikroprosesor	Evaluasi 5: Tugas project sistem mikrokontroler	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		Sistem mikrokontroler ARM 32 bit	<b>20</b>
<b>14-16</b>	Mampu menerapkan pemrograman multithread	Ketepatan dalam menerapkan pemrograman multithread	Evaluasi 6: Project akhir	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit) Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar terstruktur (3x3x60 menit)		Pemrograman multithread	<b>30</b>

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		10%					10%
Evaluasi 3			10%				10%
Evaluasi 4				20%			20%
Evaluasi 5					20%		20%
Evaluasi 6						30%	30%
TOTAL	10%	10%	10%	20%	20%	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 Magister (S2) Teknik Elektro**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
SISTEM ELEKTRONIKA CERDAS	EE235243	Elektronika Cerdas	T=2	P=0	Pilihan	30 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b> Muhammad Attamimi		<b>Koordinator RMK</b> Rudy Dikariono		<b>Ketua PRODI</b> Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL-8	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Menguasai konsep dan aplikasi machine learning				
	CPMK-2	Menguasai konsep dan aplikasi neural network dan deep learning				
	CPMK-3	Menguasai konsep dan aplikasi fuzzy system				
	CPMK-4	Menguasai konsep dan aplikasi genetic algorithm				

		<p><b>Matrik CPL - CPMK</b></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> </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								√																																																				
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	<p>Mata kuliah Sistem Elektronika Cerdas mempelajari tentang machine learning, fuzzy system, dan genetic algorithm. Problem pada machine learning meliputi supervised learning (regression dan classification) dan unsupervised learning (clustering). Neural network dan deep neural network secara khusus dibahas untuk menyelesaikan persoalan dalam machine learning. Pada bagian fuzzy system, dibahas tentang konsep fuzzy beserta aplikasinya dalam decision making. Pada bagian akhir, dibahas tentang genetic algorithm untuk menyelesaikan persoalan dalam optimisasi.</p>																																																											
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Machine learning</li> <li>● Neural network</li> <li>● Deep learning</li> <li>● Fuzzy system</li> <li>● Genetic algorithm</li> </ul>																																																											
<b>Pustaka</b>	<p><b>Utama :</b></p>																																																											

		<p>[1] Nithin Buduma, Nikhil Buduma, and Joe Papa, Fundamentals of Deep Learning: Designing Next-Generation Machine Intelligence Algorithms, O'Reilly Media Inc, 2022</p> <p>[2] Ethem Alpaydin, Introduction to machine learning, The MIT Press, 2014</p> <p>[3] Timothy J. Ross, Fuzzy logic with engineering applications, John Wiley &amp; Sons Ltd, 2017</p> <p>[4] Randy L. Haupt and Sue Ellen Haupt, Practical genetic algorithms, John Wiley &amp; Sons, Inc, 2004</p> <p>[5] Madan M. Gupta, Liang Jin, and Noriyasu Homma, Static and Dynamic Neural Networks: from Fundamentals to Advanced Theory, John Wiley &amp; Sons Inc, 2003</p>					
		<b>Pendukung :</b>					
		-					
<b>Dosen Pengampu</b>		Muhammad Attamimi, Djoko Purwanto					
<b>Matakuliah syarat</b>		-					
<b>Mg Ke-</b>	<b>Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)</b>	<b>Penilaian</b>		<b>Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [ Estimasi Waktu]</b>		<b>Materi Pembelajaran [ Pustaka ]</b>	<b>Bobot Penilaian (%)</b>
		<b>Indikator</b>	<b>Kriteria &amp; Bentuk</b>	<b>Luring (offline)</b>	<b>Daring (online)</b>		
<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<b>(5)</b>	<b>(6)</b>	<b>(7)</b>	<b>(8)</b>
<b>1-3</b>	Menguasai konsep dan aplikasi machine learning	Mampu merealisasikan machine learning melalui teknik supervised learning dan/atau teknik unsupervised learning	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas</li> <li>Evaluasi Akhir Semester</li> </ul>	Pembelajaran dalam kelas (3x2x50 menit) Belajar mandiri (3x2x60 menit) Belajar terstruktur (3x2x60 menit)		Pustaka [1, 2]: <ul style="list-style-type: none"> <li>Supervised learning: regression and classification</li> </ul>	20%

					<ul style="list-style-type: none"> <li>Unsupervised learning: clustering</li> </ul>	
4-7	Menguasai konsep dan aplikasi neural network	Mampu merealisasikan neural network dengan konfigurasi multilayer dan metode pembelajarannya	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas</li> <li>Evaluasi Akhir Semester</li> </ul>	Pembelajaran dalam kelas (4x2x50 menit) Belajar mandiri (4x2x60 menit) Belajar terstruktur (4x2x60 menit)	Pustaka [1, 2]: <ul style="list-style-type: none"> <li>Multilayer neural network</li> <li>Learning of multilayer neural network</li> </ul>	25%
<b>8</b>	<b>Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester</b>					
9-12	Menguasai konsep dan aplikasi deep learning	Mampu merealisasikan deep learning dan aplikasinya seperti dengan metode convolutional neural network	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas</li> <li>Evaluasi Akhir Semester</li> </ul>	Pembelajaran dalam kelas (4x2x50 menit) Belajar mandiri (4x2x60 menit) Belajar terstruktur (4x2x60 menit)	Pustaka [1, 2, 5]: <ul style="list-style-type: none"> <li>Deep learning</li> <li>Convolutional neural network</li> </ul>	35%
13	Menguasai konsep dan aplikasi fuzzy system	Mampu merealisasikan fuzzy system dalam beberapa problem	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas</li> <li>Evaluasi Akhir Semester</li> </ul>	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)	Pustaka [3]: <ul style="list-style-type: none"> <li>Membership function, fuzzification, and defuzzification</li> <li>Decision-making with fuzzy information</li> </ul>	10%

14	Menguasai konsep dan aplikasi genetic algorithm	Mampu merealisasikan genetic algorithm untuk problem optimisasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas</li> <li>• Evaluasi Akhir Semester</li> </ul>	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)	Pustaka [4]: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Binary genetic algorithm</li> <li>• Continuous genetic algorithm</li> </ul>	10%
16	<b>Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester</b>					

<b>Rencana Asesmen dan Evaluasi</b>					
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 Akhir Semester	25%	15%	5%	5%	50%
<b>TOTAL</b>	<b>45%</b>	<b>35%</b>	<b>10%</b>	<b>10%</b>	<b>100%</b>

**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 Magister (S2) Teknik Elektro**

Kode  
Dokumen

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Desain Sistem Kontrol Elektronika Electronic Control System Design		EE235244	Elektronika Cerdas	T=2	P=0	2 (pilihan)	20 Jan 2023
OTORISASI		Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
		Djoko Purwanto		Muhammad Rivai		Ronny Mardiyanto	
Capaian Pembelajaran (CP)	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>						
	CPL-1	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, 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 inovasi, kreatifitas, dan potensi lain yang dimiliki.					
	CPL-2	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuannya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional					
	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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.					
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro.					
	CPL-5	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan.					



	CPL-6	Mampu menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajian berdasarkan kaidah, tata cara, etika ilmiah, dan mendokumentasikannya								
	CPL-7	Mampu menyusun peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin.								
	CPL-8	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data.								
	CPL-9	Mampu mengembangkan produk yang mampu meningkatkan mutu kehidupan masyarakat baik secara mandiri atau bersama-sama.								
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>									
	CPMK-1	<a href="#">Memahami Desain Sistem Kontrol dan Implementasi</a>								
	CPMK-2	<a href="#">Menerapkan Desain Kontrol dengan Metoda State-Space</a>								
	CPMK-3	<a href="#">Menerapkan Desain Kontrol Optimal dan Robust</a>								
	CPMK-4	<a href="#">Menerapkan Desain Kontrol Cerdas</a>								
	<b>Matrik CPL – CPMK</b>									
	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					√				

<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Desain Sistem Kontrol Elektronika membahas tentang metoda-metoda design kontrol dan implementasinya pada sistem real. Implementasi difokuskan pada sistem kontrol berbasis mikroprosesor/ mikrokontroler. Metoda desain yang dibahas meliputi state space, optimal dan robust, serta cerdas.						
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<a href="#">[1] Desain Sistem Kontrol dan Implementasinya</a> <a href="#">[2] Desain Kontrol dengan Metoda State-Space</a> <a href="#">[3] Desain Kontrol Optimal dan Robust</a> <a href="#">[4] Desain Kontrol Cerdas</a>						
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>						
	<a href="#">[1] M Gopal, Digital Control and State Variable Methods: Conventional and Neuro-Fuzzy Control System, McGraw Hill Inc., 2003</a> <a href="#">[2] M. Sam Fadali, Digital Control Engineering: Analysis and Design, Elsevier Inc., 2009</a> <a href="#">[3] Jan Jantzen, Foundations of Fuzzy Control: a Practical Approach (2nd Edition), John Wiley &amp; Sons, 2013.</a>						
	<b>Pendukung :</b>						
	<a href="#">[1] IEEE Transactions on Control Systems Technology</a>						
<b>Dosen Pengampu</b>	<a href="#">Djoko Purwanto</a>						
<b>Matakuliah syarat</b>							
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 Desain Sistem Kontrol dan Implementasinya	Ketepatan Pemahaman Desain Sistem Kontrol dan Aplikasinya	Evaluasi 1	Pembelajaran di kelas (4 x 2 x 50 menit) Belajar terstruktur (4 x 2 x 60 menit) Belajar Mandiri (4 x 2 x 60 menit)		Signal and System	25
2						Feedback Control System	
3						Analog Control Implementation	
4						Digital Control Implementation	

5	Menerapkan Desain Kontrol dengan Metoda State-Space	Ketepatan Penerapan Desain Kontrol dengan Metoda State-Space	Evaluasi 2	Pembelajaran di kelas (4 x 2 x 50 menit) Belajar terstruktur (4 x 2 x 60 menit) Belajar Mandiri (4 x 2 x 60 menit)		State space Representation	25
6						Pole Placement Design Method (1)	
7						Pole Placement Design Method (2)	
8						Nonlinear State Space Control	
9	Menerapkan Desain Kontrol Optimal dan Robust	Ketepatan Penerapan Desain Kontrol Optimal dan Robust	Evaluasi 3	Pembelajaran di kelas (4 x 2 x 50 menit) Belajar terstruktur (4 x 2 x 60 menit) Belajar Mandiri (4 x 2 x 60 menit)		Dynamic Programming and Calculus of Variations	25
10						LQR and LQG Control	
11						Robust Stability and Performance Analysis	
12						H-infinity Control	
13	Menerapkan Desain Kontrol Cerdas	Ketepatan Penerapan Desain Kontrol Cerdas	Evaluasi 4	Pembelajaran di kelas (4 x 2 x 50 menit) Belajar terstruktur (4 x 2 x 60 menit) Belajar Mandiri (4 x 2 x 60 menit)		Predictive Control	25
14						Fuzzy Logic Control	
15						Control based on reinforcement learning (1)	
16						Control based on reinforcement learning (2)	

**Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi**

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4					Total
Evaluasi 1	25%								25%

Evaluasi 2		25%							25%
Evaluasi 3			25%						25%
Evaluasi 4				25%					25%
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 Magister (S2) Teknik Elektro**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Robotika dan Otomasi Robotics and Automation	EE235245	Elektronika Cerdas	T=2	P=0	2 (pilihan)	20 Jan 2023
OTORISASI	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Djoko Purwanto		Muhammad Rivai		Ronny Mardiyanto	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-1	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, 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 inovasi, kreatifitas, dan potensi lain yang dimiliki.				
	CPL-2	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuannya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional				
	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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.				
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro.				
	CPL-5	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan.				

	CPL-6	Mampu menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajian berdasarkan kaidah, tata cara, etika ilmiah, dan mendokumentasikannya								
	CPL-7	Mampu menyusun peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin.								
	CPL-8	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data.								
	CPL-9	Mampu mengembangkan produk yang mampu meningkatkan mutu kehidupan masyarakat baik secara mandiri atau bersama-sama.								
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>									
	CPMK-1	Memahami Robotics and Automation								
	CPMK-2	Memahami Robot Kinematics and Dynamics								
	CPMK-3	Memahami Robot Sensors and Perception								
	CPMK-4	Memahami Robot Localization								
	CPMK-5	Memahami Motion Planning and Control								
	CPMK-6	Memahami Multi Robot and Cooperative Robot								
	<b>Matrik CPL – CPMK</b>									
	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				√					

<b>Deskripsi Singkat MK</b>		Robotika dan Otomasi membahas penggunaan robot untuk keperluan otomasi proses. Pembahasan meliputi kinematika dan dinamika robot, sensor dan persepsi, lokalisasi robot, perencanaan gerak dan kontrol robot, dan sistem multi-robot.					
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>		[1] Robotics and Automation [2] Robot Kinematics and Dynamics [3] Robot Sensors and Perception [4] Robot Localization [5] Motion Planning and Control [6] Multi Robot and Cooperative					
<b>Pustaka</b>		<b>Utama :</b> [1] Bruno Siciliano, Robotics: Modeling, Planning and Control, Springer-Verlag Limited, 2009. [2] K. S. Fu, R. C. Gonzalez, and C. S. G. Lee., Robotics: Control, Sensing, Vision, and Intelligence [3] Peter Corke, Robotics, Vision and Control: Fundamental Algorithms <b>Pendukung :</b> [1] IEEE Transactions on Robotics and Automation					
<b>Dosen Pengampu</b>		Djoko Purwanto, Ronny Mardiyanto					
<b>Matakuliah syarat</b>							
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	Memahami Robotics and Automation	Ketepatan Pemahaman Robotics and Automation	Evaluasi 1	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)		Robotics	10
2						Automation	



<b>3</b>	Memahami Robot Kinematics and Dynamics	Ketepatan Pemahaman Robot Kinematics and Dynamics	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)		Kinematics	<b>20</b>
<b>4</b>						Dynamics (1)	
<b>5</b>						Dynamics (2)	
<b>6</b>	Memahami Robot Sensors and Perception	Ketepatan Pemahaman Robot Sensors and Perception	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)		Distance	<b>20</b>
<b>7</b>						Position	
<b>8</b>						Vision	
<b>9</b>	Memahami Robot Localization	Ketepatan Pemahaman Robot Localization	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)		Particle Filter	<b>10</b>
<b>10</b>						Kalman Filter	
<b>11</b>	Memahami Motion Planning and Control	Ketepatan Pemahaman Motion Planning and Control	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)		Path Planner	<b>20</b>
<b>12</b>						Pure Pursuit	
<b>13</b>						LQR Control	
<b>14</b>	Memahami Multi Robot and Collaborative Robot	Ketepatan Pemahaman Multi Robot and Collaborative Robot	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)		Multi Robot	<b>20</b>
<b>15</b>						Collaborative Robot	
<b>16</b>						Coordination and Control	

**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				10%					10%
Evaluasi 5					20%				20%
Evaluasi 6						20%			20%
TOTAL	10%	20%	20%	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.

## 10. Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Dokumen Rencana Pembelajaran Semester, didokumentasikan secara sendiri untuk seluruh MK

Untuk prodi-prodi yang ikut akreditasi internasional, dokumen RPS menjadi acuan untuk dipindahkan ke dalam template yang sesuai dengan permintaan badan akreditasi tsb.

LOGO	NAMA PERGURUAN TINGGI, FAKULTAS, PRODI					Kode Dokumen
<b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER</b>						
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Penginderaan Visual Berbasis Komputer	EE235246	Elektronika Cerdas	2 (sks)		2 (pilihan)	9 Nopember 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Ronny Mardiyanto, ST, MT, Ph.D		Muhammad Rivai		Ronny Mardiyanto	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-2	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuannya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional				
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL-5	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan.				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
CPMK-1	Menguasai teknik akuisisi gambar menggunakan kamera, segmentasi, pengenalan obyek, pemahaman gambar, gambar stereo, dan analisa gerakan (motion analysis)					

	CPMK-2	Mampu mengimplementasikan konsep teknik segmentasi gambar, pengenalan obyek, pemahaman gambar, gambar stereo, dan analisa gerakan (motion analysis)			
	CPMK-3	Mampu menggunakan perangkat lunak Visual Studio dan perangkat lunak OpenCv			
		<b>Matrik CPL – CPMK</b>			
		CPMK	CPL-2	CPL-4	CPL-5
		CPMK-1		V	
		CPMK-2	V		
		CPMK-3			V
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini mempelajari tentang Penginderaan Visual menggunakan kamera yang meliputi teknik akuisisi gambar dengan kamera, pengolahan gambar, analisa gambar, pengenalan, dan pemahaman gambar berbasis perangkat komputer. Aplikasi yang digunakan adalah untuk membuat segmentasi warna, penghitung jumlah gumpalan, interaksi manusia mesin berbasis kamera, kamera mouse, dan aplikasi lainnya.				
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	[1] Definisi, kegunaan, dan aplikasi pengolahan citra [2] Perangkat yang digunakan untuk pengolahan citra [3] Pengolahan Citra Biner: (1) Threshold, (2) Adaptive Threshold, (3) Histogram, (4) Deteksi Tepi, (5) Analisa Blob, (6) Kompresi Citra, (7) Background Substraction, (8) Filter, (9) Contour [4] Fitur pada Citra: (1) Edge, (2) Corner, (3) Point [5] Template Matching: (1) SAD, (2) SSD, (3) Cross Corelation, (4) Cross Corellation Coefficient [6] Motion Analysis, Mean Shift [7] Pattern Analysis, PCA, Gabor Filter,LBP, Viola Jones [8] Image Clustering [9] Stereo Vision				
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>				
		[1] Buku Ajar Penginderaan Visual Berbasis Komputer, Ronny Mardiyanto, 2018			

		[2] Linda G. Shapiro, Computer Vision, Prentice-Hall, Inc., 2001 [3] Milan Sonka dkk, Image Processing: Analysis, and Machine Vision, Brooks and Cole Publishing, 1998. [4] Gary Bradski and Adrian Kaehler, Learning OpenCV: Computer Vision with OpenCV Library, O'Reilly Media, Inc., 2008					
		<b>Pendukung :</b>					
		[1] Ramesh Jain, Machine Vision, McGraw-Hill, Inc., 1995					
<b>Dosen Pengampu</b>							
<b>Matakuliah syarat</b>							
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	Menguasai definisi, kegunaan, dan aplikasi pengolahan citra	Mampu mendefinisikan pengolahan citra  Mampu mencari contoh kegunaan aplikasi pengolahan citra	Tugas 1: Mencari contoh kegunaan pengolahan citra	-Belajar Mandiri (2x60 menit) -Belajar terstruktur (2x60 menit) - Pembelajaran di kelas (2x50 menit)		Definisi dan aplikasi pengolahan citra	10
2	Menguasai perangkat yang digunakan untuk pengolahan citra	Mampu menguasai teori pencahayaan	Tugas 2: Mencari contoh tipe kamera	-Belajar Mandiri (2x60 menit) -Belajar terstruktur (2x60 menit)		Perangkat yang digunakan untuk pengolahan citra	10

		Mampu menguasai teori lensa  Mampu menguasai teori sensor kamera		- Pembelajaran di kelas (2x50 menit)			
3-5	Menguasai Pengolahan Citra Biner: (1) Threshold, (2) Adaptive Threshold, (3) Histogram, (4) Deteksi Tepi, (5) Analisa Blob, (6) Kompresi Citra, (7) Background Substraction, (8) Filter, (9) Morfologi Filter	Mampu menguasai konsep Threshold Mampu menguasai konsep Adaptive Control Mampu menguasai konsep Histogram Mampu menguasai konsep Deteksi Tepi Mampu menguasai konsep Analisa Blob	Tugas 3: Membuat Kode Program pengolahan citra biner	-Belajar Mandiri (2x60 menit) -Belajar terstruktur (2x60 menit) - Pembelajaran di kelas (2x50 menit)		Pengolahan Citra Biner: (1) Threshold, (2) Adaptive Threshold, (3) Histogram, (4) Deteksi Tepi, (5) Analisa Blob, (6) Kompresi Citra, (7) Background Substraction, (8) Filter, (9) Contour	20

		Mampu menguasai konsep Kompresi Citra Mampu menguasai konsep Background Substraction Mampu menguasai konsep filter dan contour					
6	Menguasai Fitur pada Citra: (1) Edge, (2) Corner, (3) Point	Fitur pada Citra: (1) Edge, (2) Corner, (3) Point	Tugas 4: Membuat Kode program edge detection	-Belajar Mandiri (2x60 menit) -Belajar terstruktur (2x60 menit) - Pembelajaran di kelas (2x50 menit)		Fitur pada Citra: (1) Edge, (2) Corner, (3) Point	10
7	Menguasai Template Matching: (1) SAD, (2) SSD, (3) Cross Correlation, (4) Cross Correlation Coefficient	Template Matching: (1) SAD, (2) SSD, (3) Cross Corelation, (4) Cross Corellation Coefficient	Tugas 5: Membuat kode program template matcing	-Belajar Mandiri (2x60 menit) -Belajar terstruktur (2x60 menit) - Pembelajaran di kelas (2x50 menit)		Template Matching: (1) SAD, (2) SSD, (3) Cross Corelation, (4) Cross Corellation Coefficient	10
<b>8</b>	<b>Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengan Semester</b>						



9	Menguasai Motion Analysis, Mean Shift	Motion Analysis, Mean Shift	Tugas 6: Membuat kode program motion analysis	-Belajar Mandiri (2x60 menit) -Belajar terstruktur (2x60 menit) - Pembelajaran di kelas (2x50 menit)		Motion Analysis, Mean Shift	10
10-12	Menguasai Pattern Analysis, PCA, Gabor Filter,LBP, Viola Jones, Stereo Camera	Pattern Analysis, PCA, Gabor Filter,LBP, Viola Jones	Tugas 7: Membuat kode program pengenalan gambar	-Belajar Mandiri (2x60 menit) -Belajar terstruktur (2x60 menit) - Pembelajaran di kelas (2x50 menit)		Pattern Analysis, PCA, Gabor Filter,LBP, Viola Jones	10
13	Image Clustering	K-Means	Tugas 8: Clustering warna	-Belajar Mandiri (2x60 menit) -Belajar terstruktur (2x60 menit) - Pembelajaran di kelas (2x50 menit)		K-Means Clustering	10
14	Blob Analysis	Contour		-Belajar Mandiri (2x60 menit) -Belajar terstruktur (2x60 menit) - Pembelajaran di kelas (2x50 menit)		Contour	5
15	Pengenalan Pola	SVM, CNN	Tugas 9: Pengenalan Gambar	-Belajar Mandiri (2x60 menit) -Belajar terstruktur (2x60 menit) - Pembelajaran di kelas (2x50 menit)		SVM, CNN	5

**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 Magister (S2) Teknik Elektro**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
<b>OPTOELEKTRONIKA DAN TEKNOLOGI LASER</b>  <i>OPTOELECTRONICS AND LASER TECHNOLOGY</i>	EE235247	Elektronika Industri	T=2	P=0	Pilihan	30 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Muhammad Rivai		Muhammad Rivai		Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL-8	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Mampu menganalisa dan mendesain Modulasi Cahaya, dan Display Devices				
CPMK-2	Mampu menganalisa dan mendesain Laser					

	CPMK-3	Mampu menganalisa dan mendesain Fiber Optics, Integrated Optics, dan Optical Communication System																																																										
	CPMK-4	Mampu mendesain penerapan Devais Optoelektronika dan Teknologi Laser																																																										
		<p><b>Matrik CPL - CPMK</b></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> </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								✓																																																				
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini membahas tentang Sifat Cahaya, Modulasi Cahaya, Display Device, Laser, Fiber Optics, Integrated Optics, Optical Communication System, Aplikasi Devais Optoelektronika dan Teknologi Laser																																																											
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sifat Cahaya</li> <li>2. Modulasi Cahaya</li> <li>3. Display Devices</li> <li>4. Laser</li> <li>5. Fiber Optics</li> <li>6. Integrated Optics</li> <li>7. Optical Communication System</li> <li>8. Aplikasi Devais Optoelektronika dan Teknologi Laser</li> </ol>																																																											
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>																																																											
		[1] S.O. Kasap, "Optoelectronics and Photonics: Principles and Practices", Prentice Hall, 2012																																																										
		[2] Muhammad Rivai, "Diktat: Optoelektronika Dan Teknologi Laser", 2023																																																										
	<b>Pendukung :</b>																																																											
		[1]																																																										
		[2]																																																										

<b>Dosen Pengampu</b>		Muhammad Rivai					
<b>Matakuliah Syarat</b>		-					
<b>Mg Ke-</b>	<b>Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)</b>	<b>Penilaian</b>		<b>Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [ Estimasi Waktu]</b>		<b>Materi Pembelajaran [ Pustaka ]</b>	<b>Bobot Penilaian (%)</b>
		<b>Indikator</b>	<b>Kriteria &amp; Bentuk</b>	<b>Luring (offline)</b>	<b>Daring (online)</b>		
<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<b>(5)</b>	<b>(6)</b>	<b>(7)</b>	<b>(8)</b>
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	15%
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%
4-5	Mampu menjelaskan konsep dasar Display Devices untuk mendiskripsikan keunggulan teknologinya	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar Display Devices untuk mendiskripsikan keunggulan teknologinya	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Bab 3 Pustaka Utama 2	10%

6-7	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	15%
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 Divais Optoelektronika dan	- Ketepatan menjelaskan penerapan Divais	Diskusi	Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar berkelompok	Pustaka Utama 1 dan 2	20%

	Teknologi Laser di berbagai bidang aplikasi	Optoelektronika dan Teknologi Laser di berbagai bidang aplikasi		(3x3x60 menit) Presentasi (3x3x50 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	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 Magister (S2) Teknik Elektro**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
<b>Perancangan Rangkaian Terintegrasi</b> <i>Integrated Circuit Design</i>	EE235341	Mikroelektronika dan Sistem Tertanam	T=2	P=0	3	30 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Astria Nur Irfansyah		Hendra Kusuma		Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.				
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro.				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Mampu menjelaskan teori bahan semikonduktor, piranti transistor efek medan, beserta prinsip kerjanya.				

	CPMK-2	Mampu menjelaskan konsep rangkaian terintegrasi, perkembangan teknologi IC, dan proses fabrikasi rangkaian terintegrasi.																																																		
	CPMK-3	Mampu menerapkan alur pengembangan rancangan rangkaian terintegrasi CMOS menggunakan EDA tools desain IC dan <i>Process Design Kit</i> teknologi CMOS 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 dan analog.																																																		
		<p><b>Matrik CPL - CPMK</b></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><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></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><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></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			<input type="checkbox"/>							CPMK-2			<input type="checkbox"/>							CPMK-3				<input type="checkbox"/>						CPMK-4				<input type="checkbox"/>					
CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7	CPL-8	CPL-9																																											
CPMK-1			<input type="checkbox"/>																																																	
CPMK-2			<input type="checkbox"/>																																																	
CPMK-3				<input type="checkbox"/>																																																
CPMK-4				<input type="checkbox"/>																																																
<b>Deskripsi Singkat MK</b>		Mata kuliah ini membahas teknik perancangan rangkaian terintegrasi analog, digital, dan mixed-signal dengan teknologi mikroelektronika CMOS (complementary metal-oxide semiconductor). Teori semikonduktor dan prinsip kerja berbagai divais semikonduktor serta proses fabrikasinya diperkenalkan sebagai dasar untuk perancangan sirkuit terpadu. Mata kuliah ini menekankan pada aspek praktis perancangan integrated circuit (IC), meliputi tahap rancangan skematik, simulasi, hingga layout untuk IC menggunakan CAD (computer aided design) tools untuk perancangan IC, dengan target teknologi CMOS dengan Process Design Kit yang tersedia secara umum.																																																		
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Teori atom, teori bahan semikonduktor, pita energi, semikonduktor ekstrinsik, sambungan PN.</li> <li>2) Transistor MOSFET, teknologi CMOS.</li> <li>3) Proses fabrikasi teknologi VLSI, alur perancangan IC.</li> </ol>																																																		

	<p>4) Prinsip layout IC, dan penggunaan EDA tools desain IC dan Process Design Kit teknologi CMOS untuk perancangan skematik, simulasi, layout, dan verifikasi rangkaian terintegrasi.</p> <p>5) Perancangan rangkaian terintegrasi CMOS digital logika statis, sekuensial, standard-cell layout.</p> <p>6) Perancangan rangkaian terintegrasi CMOS analog, teknik layout.</p>						
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>						
	<p>[1] R. Jacob Baker, "CMOS Circuit Design, Layout, and Simulation", 2nd edition, IEEE Press, Wiley-Interscience, 2005, USA</p> <p>[2] Adel Sedra, Kenneth Smith, "Microelectronic Circuits: Theory and Applications", 6th edition, Oxford University Press, 2011.</p> <p>[3] SkyWater Technology Foundry, "Skywater Open Source PDK", <a href="https://github.com/google/skywater-pdk">https://github.com/google/skywater-pdk</a></p>						
	<b>Pendukung :</b>		-				
<b>Dosen Pengampu</b>	Astria Nur Irfansyah						
<b>Matakuliah syarat</b>	-						
<b>Mg Ke-</b>	<b>Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)</b>	<b>Penilaian</b>		<b>Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [ Estimasi Waktu]</b>		<b>Materi Pembelajaran [ Pustaka ]</b>	<b>Bobot Penilaian (%)</b>
		<b>Indikator</b>	<b>Kriteria &amp; Bentuk</b>	<b>Luring (offline)</b>	<b>Daring (online)</b>		
<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<b>(5)</b>	<b>(6)</b>	<b>(7)</b>	<b>(8)</b>
1-2	Mampu menjelaskan teori bahan semikonduktor,	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ketepatan penjelasan karakteristik semikonduktor,</li> </ul>	Tugas 1	Kuliah, tanya jawab, tugas simulasi dan presentasi		Teori atom, teori bahan semikonduktor, pita energi,	20%

	piranti transistor efek medan, beserta prinsip kerjanya.	<p>konsep pita energi, semikonduktor ekstrinsik, charge carrier.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan simulasi dan penjelasan karakteristik sambungan PN berbagai kondisi pemberian tegangan bias.</li> </ul>		<p>[TM : 2x2x50'] [BM : 2x2x60'] [PT : 2x2x60']</p>		<p>semikonduktor ekstrinsik, sambungan PN.</p> <p>Ref. 1 – Bab 1 Ref. 2 – Bab 2</p>	
<b>3</b>		<p>Ketepatan simulasi dan penjelasan karakteristik MOSFET dan teknologi CMOS.</p>	Tugas 1, ETS	<p>Kuliah, tanya jawab, tugas simulasi dan presentasi</p> <p>[TM : 2x2x50'] [BM : 2x2x60'] [PT : 2x2x60']</p>		<p>Transistor MOSFET, teknologi CMOS.</p> <p>Ref. 2 – Bab 4 Ref. 1 – Bab 1</p>	
<b>4</b>	Mampu menjelaskan konsep rangkaian terintegrasi, perkembangan teknologi IC, dan	<p>Ketepatan penjelasan rangkaian terintegrasi, konsep technology</p>	ETS, EAS	<p>Kuliah, tanya jawab, tugas simulasi dan presentasi</p> <p>[TM : 1x2x50']</p>		<p>Proses fabrikasi teknologi VLSI, alur perancangan IC.</p> <p>Ref. 1 – Bab 1, 7</p>	<b>20%</b>

	proses fabrikasi rangkaian terintegrasi.	scaling, proses fabrikasi IC CMOS.		[BM : 1x2x60'] [PT : 1x2x60']			
5-7	Mampu menerapkan alur pengembangan rancangan rangkaian terintegrasi CMOS menggunakan EDA tools desain IC dan <i>Process Design Kit</i> teknologi CMOS untuk perancangan skematik, simulasi, <i>layout</i> , dan verifikasi rangkaian terintegrasi.	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 : 3x2x50'] [BM : 3x2x60'] [PT : 3x2x60']		Prinsip layout IC, dan penggunaan EDA tools (MAGIC, ngspice, xschem) desain IC dan Process Design Kit teknologi CMOS (SKY130) untuk perancangan skematik, simulasi, layout, dan verifikasi rangkaian terintegrasi.  Ref. 1 – Bab 15 Ref. 3	30%
<b>8</b>	<b>Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester</b>						
9-11	Mampu melakukan perancangan, simulasi, <i>layout</i> , dan verifikasi rangkaian terintegrasi CMOS digital dan analog.	Kelayakan hasil simulasi dan ketepatan hasil layout rangkaian terintegrasi digital.	Proyek 1	Kuliah, presentasi mahasiswa dan diskusi kelas, tanya jawab  [TM : 3x2x50'] [BM : 3x2x60']		Perancangan rangkaian terintegrasi CMOS digital logika statis, sekuensial,	30%

				[PT : 3x2x60']		standard-cell layout.  Ref. 1 – Bab 10, 11, 12
<b>12-14</b>		Kelayakan hasil simulasi dan ketepatan hasil layout rangkaian terintegrasi analog.	Proyek 1	Kuliah, presentasi mahasiswa dan diskusi kelas, tanya jawab  [TM : 3x2x50'] [BM : 3x2x60'] [PT : 3x2x60']		Perancangan rangkaian terintegrasi CMOS analog, teknik layout.  Ref. 1 – Bab 9, 21, 24
<b>16</b>	<b>Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester</b>					

<b>RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI</b>					
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%
<b>TOTAL</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>	<b>100%</b>

**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 Pasca Sarjana (S2) Teknik Elektro**

Kode Dokumen

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
ANATOMI DAN FISILOGI ANATOMY AND PHYSIOLOGY	EE235342	Elektronika Cerdas	T=2	P=0	3 (Pilihan)	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Achmad Arifin		Muhammad Rivai		Ronny Mardiyanto	
Capaian Pembelajaran (CP)	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL-5	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Mampu menganalisa dan merumuskan anatomi dan fisiologi cell dan jaringan				
	CPMK-2	Mampu menganalisa dan merumuskan sistem syaraf, rangka, dan otot				
	CPMK-3	Mampu menganalisa dan merumuskan sistem kardiovaskular, dan pulmonari				
CPMK-4	Mampu menganalisa dan merumuskan telaah jurnal bidang applied physiology, biomechanis					

		<p><b>Matrik CPL – CPMK</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-5</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-5	CPMK-1	✓		CPMK-2	✓		CPMK-3	✓		CPMK-4		✓
CPMK	CPL-4	CPL-5															
CPMK-1	✓																
CPMK-2	✓																
CPMK-3	✓																
CPMK-4		✓															
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini membahas tentang dasar-dasar anatomi tubuh manusia yang meliputi anatomi dan fisiologi cell, anatomi dan fisiologi jaringan, sistem jaringan syaraf, aktifitas biolistrik pada otak, sistem rangka, sistem jaringan otot, aktifitas biolistrik pada otot, sistem kardiovaskular, aktifitas biolistrik pada jantung, sistem pulmonari, dan telaah jurnal bidang applied physiology, biomechanics																
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ruang lingkup anatomi dan fisiologi.</li> <li>2. Anatomi dan fisiologi cell</li> <li>3. Anatomi dan fisiologi jaringan</li> <li>4. Sistem syaraf</li> <li>5. Sistem rangka, sistem otot</li> <li>6. Sistem kardiovaskular</li> <li>7. Sistem pulmonari</li> <li>8. Telaah jurnal bidang applied physiology, biomechanis</li> </ol>																
<b>Pustaka</b>	<p><b>Utama :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wynn Kapit, Lawrence M. Elson, "Anatomy coloring book", Pearson, 2014</li> <li>2. Wynn Kapit, Robert I. Macey, Esmail Meisami, "The Physiology Coloring Book", Pearson, 2000</li> </ol> <p><b>Pendukung :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> </ol>																
<b>Dosen Pengampu</b>	Achmad Arifin																
<b>Matakuliah Syarat</b>	-																

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 ruang lingkup anatomi dan fisiologi	- Ketepatan menjelaskan ruang lingkup anatomi dan fisiologi	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)		Bab 1 Pustaka Utama 1	10%
2-3	Mampu menjelaskan prinsip dasar anatomi dan fisiologi cell	- Ketepatan menjelaskan prinsip dasar anatomi dan fisiologi cell	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		Bab 2 Pustaka Utama 1 Bab 1 Pustaka Utama 2	15%
4-5	Mampu menjelaskan anatomi dan fisiologi jaringan	- Ketepatan menjelaskan anatomi dan fisiologi jaringan	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		Bab 2 Pustaka Utama 1	15%
6	Mampu menjelaskan sistem syaraf	- Ketepatan menjelaskan sistem syaraf	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit)		Bab 6 Pustaka Utama 1 Bab 7 Pustaka Utama 2	10%

				Belajar terstruktur (1x2x60 menit)		
7	Mampu menjelaskan sistem rangka, dan otot	- Ketepatan menjelaskan sistem rangka, dan otot	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)	Bab 4 Pustaka Utama 1	10%
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester					
9-10	Mampu menjelaskan sistem kardiovaskular	- Ketepatan menjelaskan sistem kardiovaskular	Tugas Presentasi	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Presentasi (2x2x50 menit)	Bab 12 Pustaka Utama 1	15%
11-12	Mampu menjelaskan sistem pulmonari	- Ketepatan menjelaskan sistem pulmonari	Tugas Presentasi	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Presentasi (2x2x50 menit)	Bab 15 Pustaka Utama 1 Bab 4 Pustaka Utama 2	10%
13-14	Mampu menjelaskan telaah jurnal bidang applied physiology, biomechanis	- Ketepatan menjelaskan telaah jurnal bidang applied physiology, biomechanis	Presentasi hasil Literature review	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Presentasi (2x2x50 menit)	Jurnal bereputasi	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	10%	10%			20%
Presentasi			10%	10%	20%
Evaluasi Tengah Semester	15%	15%			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 Pasca Sarjana (S2) Teknik Elektro**

Kode Dokumen

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
<b>PENGUKURAN DAN INSTRUMENTASI BIOMEDIKA</b> BIOMEDICAL MEASUREMENT AND INSTRUMENTATION	EE235343	Elektronika Cerdas	T=2	P=0	3 (Pilihan)	30 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Tri Arief Sardjono		Muhammad Rivai		Ronny Mardiyanto	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL-5	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Mampu menganalisa dan mendesain biopotensial amplifier				
	CPMK-2	Mampu menganalisa dan mendesain instrumentasi untuk aplikasi biomedik				
	CPMK-3	Mampu menganalisa dan merumuskan wireless monitoring system, instrumentasi lab. diagnostik, radioisotop dan sinar X				
CPMK-4	Mampu menganalisa dan mendesain pengaman elektrik peralatan medika					

		<p><b>Matrik CPL – CPMK</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-5</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-5	CPMK-1	✓		CPMK-2	✓		CPMK-3		✓	CPMK-4		✓
CPMK	CPL-4	CPL-5															
CPMK-1	✓																
CPMK-2	✓																
CPMK-3		✓															
CPMK-4		✓															
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini membahas tentang prinsip pengukuran biopotensial dan rancangan instrumentasinya, dasar sensor biomedika, teknik instrumentasi biomedika saat ini dan yang akan datang, transduser dan biopotensial sebagai masukan pada instrumentasi biomedika, teknik instrumentasi biomedika berbasis komputer, perawatan dan pengamanan instrumentasi biomedika																
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konsep Dasar Instrumentasi Biomedika</li> <li>2. Biopotensial dan hukum dasar terkait dengan arus dalam jaringan biologi</li> <li>3. Prinsip transduser dan jenis-jenis elektrode biomedika</li> <li>4. Biopotensial amplifier dan instrumentasi untuk ECG, EEG, EMG, analog filtering, model penguatan, peralatan untuk monitoring dan perawatan pasien</li> <li>5. EMG dan EEG</li> <li>6. Blood Pressure measurement</li> <li>7. Biomedical wireless monitoring system, Telemonitoring &amp; Telemedicine</li> <li>8. Instrumentasi lab. diagnostik, radioisotop dan sinar X</li> <li>9. Pengaman elektrik peralatan medika</li> </ol>																
<b>Pustaka</b>	<p><b>Utama :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. D. Prutchi, M. Norris, "Design and Development of Medical Electronic Instrumentation: A Practical Perspective of the Design, Construction, and Test of Medical Devices", Wiley, 2005</li> <li>2. John G. Webster, "Medical Instrumentation: Application and Design", Wiley, 2010</li> </ol> <p><b>Pendukung :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> </ol>																



<b>Dosen Pengampu</b>		Tri Arief Sardjono					
<b>Matakuliah Syarat</b>		-					
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 menjelaskan prinsip dasar instrumentasi biomedika	- Ketepatan menjelaskan prinsip dasar instrumentasi biomedika	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		Bab 1 Pustaka Utama 2	10%
3-4	Mampu melakukan perancangan dan melakukan simulasi biopotensial amplifier	- Ketepatan melakukan perancangan dan melakukan simulasi biopotensial amplifier	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		Bab 6 Pustaka Utama 1	25%
5-6	Mampu menjelaskan transduser, biopotensial dan hukum dasar terkait dengan arus dalam jaringan biologi	- Ketepatan menjelaskan transduser, biopotensial dan hukum dasar terkait dengan arus dalam jaringan biologi	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		Bab 7 Pustaka Utama 1 Bab 4 Pustaka Utama 2	25%
7	Mampu menjelaskan biopotensial amplifier dan	- Ketepatan menjelaskan biopotensial amplifier dan	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit)		Bab 1 Pustaka Utama 1 Bab 6 Pustaka Utama 2	10%

	instrumentasi untuk aplikasi biomedik	instrumentasi untuk aplikasi biomedik		Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)		
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester					
9-10	Mampu menjelaskan biomedical wireless monitoring system, Telemonitoring & Telemedicine	- Ketepatan menjelaskan biomedical wireless monitoring system, Telemonitoring & Telemedicine	Presentasi	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Presentasi (2x2x50 menit)	Bab 11 Pustaka Utama 2	10%
11-12	Mampu menjelaskan instrumentasi lab. diagnostik, radioisotop dan sinar X	- Ketepatan menjelaskan instrumentasi lab. diagnostik, radioisotop dan sinar X	Presentasi	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Presentasi (2x2x50 menit)	Bab 12 Pustaka Utama 2	10%
13-14	Mampu menjelaskan pengaman elektrik peralatan medika	- Ketepatan menjelaskan pengaman elektrik peralatan medika	Presentasi	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Presentasi (2x2x50 menit)	Bab 14 Pustaka Utama 2	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	10%	10%			20%
Presentasi			10%	10%	20%
Evaluasi Tengah Semester	15%	15%			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 Pasca Sarjana (S2) Teknik Elektro**

Kode Dokumen

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
REKAYASA BIOMEDIKA BIOMEDICAL ENGINEERING	EE235344	Elektronika Cerdas	T=2	P=0	3 (Pilihan)	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Tri Arief Sardjono		Muhammad Rivai		Ronny Mardiyanto	
Capaian Pembelajaran (CP)	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL-5	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Mampu menganalisa dan merumuskan rekayasa biomedika				
	CPMK-2	Mampu menganalisa dan merumuskan sistem fisiologi dan sinyal bioelektrik				
	CPMK-3	Mampu menganalisa dan merumuskan pencitraan medika				
CPMK-4	Mampu menganalisa dan merumuskan prothese, artificial organ, dan medical ethics					

		<p><b>Matrik CPL – CPMK</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-5</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-5	CPMK-1	✓		CPMK-2		✓	CPMK-3		✓	CPMK-4		✓
CPMK	CPL-4	CPL-5															
CPMK-1	✓																
CPMK-2		✓															
CPMK-3		✓															
CPMK-4		✓															
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini membahas tentang teknik biomedika, sistem fisiologi, pemodelan sistem biomedika, fenomena bioelektris, konsep biomekanika, konsep biomaterial, pencitraan medika, prothese dan artificial organ, teknik klinika, medical ethics.																
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pendahuluan Rekayasa Biomedika</li> <li>2. Pemodelan Sistem Fisiologi</li> <li>3. Sinyal Bioelektrik</li> <li>4. Konsep Pencitraan Medika</li> <li>5. Prothese dan Artificial Organ</li> <li>6. Medical Ethics</li> </ol>																
<b>Pustaka</b>	<p><b>Utama :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Joseph D. Bronzino, "The Biomedical Engineering Handbook", CRC Press, 2006</li> <li>2. J. Moore and G. Zouridakis, "Biomedical Technology And Devices Hand Book", CRC Press, 2004</li> </ol> <p><b>Pendukung :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> </ol>																
<b>Dosen Pengampu</b>	Tri Arief Sardjono																
<b>Matakuliah Syarat</b>	-																

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 menjelaskan prinsip dasar teknik biomedika	- Ketepatan menjelaskan prinsip dasar teknik biomedika	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		Bab 1 Pustaka Utama 1	10%
3-4	Mampu melakukan pemodelan sistem fisiologi	- Ketepatan melakukan pemodelan sistem fisiologi	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		Bab 16 Pustaka Utama 1	15%
5-7	Mampu menjelaskan fenomena bioelektris	- Ketepatan menjelaskan fenomena bioelektris	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (3x2x50 menit) Belajar mandiri (3x2x60 menit) Belajar terstruktur (3x2x60 menit)		Bab 2 Pustaka Utama 1	20%
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						
9-11	Mampu menjelaskan pencitraan medika	- Ketepatan menjelaskan pencitraan medika	Tugas Presentasi	Pembelajaran dalam kelas (3x2x50 menit) Belajar mandiri		Bab 7 Pustaka Utama 1 Bab 2 Pustaka Utama 2	25%

				(3x2x60 menit) Presentasi (3x2x50 menit)		
12-13	Mampu menjelaskan dasar teknik klinika	- Ketepatan menjelaskan dasar teknik klinika	Tugas Presentasi	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Presentasi (2x2x50 menit)	Bab 17 Pustaka Utama 1 Bab 1 Pustaka Utama 2	15%
14	Mampu menjelaskan medical ethics	- Ketepatan menjelaskan medical ethics	Tugas Presentasi	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Presentasi (1x2x50 menit)	Bab 20 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	10%	10%			20%
Presentasi			10%	10%	20%
Evaluasi Tengah Semester	15%	15%			30%
Evaluasi Akhir Semester			15%	15%	30%
<b>TOTAL</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>100%</b>

**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 Pasca Sarjana (S2) Teknik Elektro**

Kode Dokumen

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
ANALISIS SINYAL BIOMEDIKA BIOMEDICAL SIGNAL ANALYSIS	EE235345	Elektronika Cerdas	T=2	P=0	Pilihan	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Achmad Arifin		Muhammad Rivai		Ronny Mardiyanto	
Capaian Pembelajaran (CP)	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL-5	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Mampu menganalisa dan merumuskan elektro fisiologi jantung dan analisa ECG				
	CPMK-2	Mampu menganalisa dan merumuskan myoelectric signal dan analisa EOG				
	CPMK-3	Mampu menganalisa dan mendesain digital filter untuk pemrosesan sinyal				
CPMK-4	Mampu menganalisa dan mendesain pemrosesan sinyal gerakan manusia, frequency-based analysis dan time-frequency analysis					

		<p><b>Matrik CPL – CPMK</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-5</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-5	CPMK-1	✓		CPMK-2	✓		CPMK-3		✓	CPMK-4		✓
CPMK	CPL-4	CPL-5															
CPMK-1	✓																
CPMK-2	✓																
CPMK-3		✓															
CPMK-4		✓															
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini membahas tentang dasar-dasar pembangkitan sinyal dari suatu sistem biologis. Sinyal tersebut selanjutnya akan diproses dan dilakukan ekstraksi sehingga diperoleh ciri tertentu dari sinyal tersebut. Analisa dilakukan terhadap ciri-ciri yang diperoleh untuk keperluan bidang biomedika. Beberapa tools matematika digunakan dalam mengembangkan analisa sinyal biomedika.																
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elektro fisiologi Jantung</li> <li>2. Analisa ECG</li> <li>3. Myoelectric signal</li> <li>4. Analisa EOG</li> <li>5. Digital Filter untuk pemrosesan sinyal</li> <li>6. Pemrosesan dan analisa sinyal gerakan manusia</li> <li>7. Frequency-based analysis dan Time-Frequency analysis</li> </ol>																
<b>Pustaka</b>	<p><b>Utama :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Joseph D. Bronzino, "The Biomedical Engineering Handbook", CRC Press, 2006</li> <li>2. John L. Semmler, " Biosignal and Biomedical Image Processing", Marcell Dekker Inc., 2004</li> </ol> <p><b>Pendukung :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> </ol>																
<b>Dosen Pengampu</b>	Achmad Arifin																
<b>Matakuliah Syarat</b>	-																

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 prinsip pembangkitan sinyal elektro fisiologi jantung	- Ketepatan menjelaskan prinsip pembangkitan sinyal elektro fisiologi jantung	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)		Bab 2 Pustaka Utama 1	10%
2-3	Mampu menganalisa ECG	- Ketepatan menganalisa ECG	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		Bab 2 Pustaka Utama 1	15%
4-5	Mampu menjelaskan prinsip pembangkitan sinyal Myoelectric	- Ketepatan menjelaskan prinsip pembangkitan sinyal Myoelectric	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		Bab 2 Pustaka Utama 1	10%
6-7	Mampu analisa EOG (Electrooculogram)	- Ketepatan analisa EOG (Electrooculogram)	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit)		Bab 1 Pustaka Utama 1	15%

				Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester					
9-10	Mampu menjelaskan Digital Filter untuk pemrosesan sinyal	- Ketepatan menjelaskan Digital Filter untuk pemrosesan sinyal	Tugas Simulasi Presentasi	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Presentasi (2x2x50 menit)	Bab 6 Pustaka Utama 1 Bab 4 Pustaka Utama 2	15%
11-12	Mampu menjelaskan pemrosesan dan analisa sinyal gerakan manusia	- Ketepatan menjelaskan pemrosesan dan analisa sinyal gerakan manusia	Tugas Simulasi Presentasi	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Presentasi (2x2x50 menit)	Bab 3 Pustaka Utama 1	15%
13-14	Mampu menjelaskan Frequency-based analysis dan Time-Frequency analysis	- Ketepatan menjelaskan Frequency-based analysis dan Time-Frequency analysis	Tugas Simulasi Presentasi	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Presentasi (2x2x50 menit)	Bab 6 Pustaka Utama 1 Bab 6 Pustaka Utama 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	10%	10%			20%
Presentasi			10%	10%	20%
Evaluasi Tengah Semester	15%	15%			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 (ITS)**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS**  
**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO**  
**Prodi Magister (S2) Departemen Teknik Elektro**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTE R	Tgl Penyusunan
Topik Khusus Teknik Elektronika	EE235346	-	2	III (Pilihan)	
<b>OTORISASI / PENGESAHAN</b>	<b>Dosen Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ka PRODI</b>
	Rachmad Setiawan, Suwito				Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.
<b>Capaian Pembelajaran</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>				
	CPL-04	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro			
	CPL-05	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan.			
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>				
	CP MK 1	Mampu memahami dan menjelaskan pembangkit energi terbarukan			
	CP MK 2	Mampu memahami dan menjelaskan sistem SCADA untuk pembangkit energi terbarukan			
	CP MK 3	Mampu memahami dan menjelaskan pemrosesan sinyal biomedik			
	CPMK 4	Mampu memahami dan menjelaskan kalibrasi sensor dan aktuator			



<b>Peta CPL - CP MK</b>		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					√				
<b>Diskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini membahas topik di bidang teknologi elektronika industri dan biomedika atau yang berkaitan dengan teknologi yang sedang hangat (terkini), belum dibahas di mata kuliah 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 dan biomedika dari sumber berupa publikasi-publikasi yang bereputasi, misalnya mengenai kecerdasan buatan, teknologi sensor, teknologi mikro dan nanoelektronika, robotika, pencitraan medika, dan biomekanika.									
<b>Bahan Kajian:</b> Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sumber Energi terbarukan ( Photovoltaic dan Wind Turbin )</li> <li>2. Metode Maximum Power Point Tracking (MPPT)</li> <li>3. Sistem SCADA untuk pembangkit energi terbarukan</li> <li>4. IoT untuk sistem monitoring energi</li> <li>5. Pemrosesan Sinyal Biomedik di komputer menjadi Tertanam di mikrokontroler</li> <li>6. Kalibrasi Sensor, aktuator dan kontrol tertanam</li> </ol>									
<b>Pustaka</b>	<b>Utama:</b>	<p>[1] Masters, Gilbert M.(2013), Renewable and Efficient Electric Power Systems. John Wiley &amp; Sons.</p> <p>[2] Bailey, D.,Wright, E. (2003). Practical scada for industry. Elsevier.</p> <p>[3] Dastjerdi, Amir Vahid, and Rajkumar Buyya, (2016), Internet of Things: Principles and Paradigms. Morgan Kaufmann Publishers.</p>								
	<b>Pendukung</b>									
	:	[1]								
<b>Media Pembelajaran</b>	<b>Perangkat lunak :</b>	Matlab, PSIM, Python, Arduino IDE				<b>Perangkat keras :</b>				
						Mikrokontroler				

<b>Team Teaching</b>		Rachmad Setiawan, Suwito					
<b>Matakuliah syarat</b>		Sistem Elektronika Tertanam, 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)
1-3	Mampu memahami dan menjelaskan pembangkit energi terbarukan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan menjelaskan konsep sumber energi terbarukan</li> <li>• Ketepatan menjelaskan prinsip kerja sumber energi photovoltaik</li> <li>• Ketepatan menjelaskan prinsip kerja sumber energi Wind turbin</li> <li>• Ketepatan menjelaskan perkembangan penelitian tentang sumber energi terbarukan</li> </ul>	Evaluasi 1	<p>Belajar mandiri (3x2x60 menit)</p> <p>Pembelajaran dalam kelas. (3x2x50 menit)</p> <p>Belajar terstruktur (3x2x60 menit)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsep dan jenis sumber energi terbarukan</li> <li>- Prinsip kerja sumber energi terbarukan ( Photovoltaik dan Wind Turbin )</li> <li>- Perkembangan penelitian terkait sumber energi terbarukan</li> <li>- Konsep Metode MPPT</li> <li>- MPPT pada sumber energi photovoltaik</li> <li>- MPPT pada sumber energi wind turbin</li> </ul>	25

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan menjelaskan metode MPPT pada sumber energi photovoltaik</li> <li>• Ketepatan menjelaskan metode MPPT pada sumber energi Wind turbin</li> </ul>				
4-7	Mampu memahami dan menjelaskan sistem SCADA untuk pembangkit energi terbarukan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan menjelaskan konsep SCADA dan IoT</li> <li>• Ketepatan menjelaskan sistem pengukuran besaran listrik</li> <li>• Ketepatan menjelaskan jaringan komunikasi berbasis kabel dan nirkabel</li> <li>• Ketepatan menjelaskan protokol komunikasi untuk SCADA PLTS</li> <li>• Ketepatan perencanaan sistem SCADA-IoT pada Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS)</li> </ul>	Evaluasi 2	<p>Belajar Mandiri (3 x 2 x 50 menit)</p> <p><b>Project Based Learning</b> (3 x 2 x 50 menit)</p> <p>Belajar Terstruktur (3 x 2 x 60 menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsep SCADA</li> <li>- Konsep IoT</li> <li>- Review Metode pengukuran besaran listrik</li> <li>- Jaringan komunikasi SCADA-IoT</li> <li>- Protokol komunikasi SCADA-IoT</li> <li>- SCADA-IoT pada PLTS</li> </ul>	25
8	Evaluasi Tengah Semester					
9-11	Mampu memahami dan menjelaskan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan menjelaskan</li> </ul>	Evaluasi 3	Belajar Mandiri (3 x 3 x 50 menit)	- Sinyal biomedik	25

	pemrosesan sinyal biomedik	karakteristik sinyal biomedik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan menjelaskan Pemrosesan Sinyal Biomedik di komputer menjadi Tertanam di mikrokontroler</li> </ul>		<b>Project Based Learning</b> (3 x 3 x 50 menit)  Belajar Terstruktur (3 x 3 x 60 menit)	- Filter digital untuk sinyal biomedik - Pemrosesan sinyal biomedik berbasis komputer - Pemrosesan sinyal biomedik berbasis mikrokontroler	
12-13	Mampu memahami dan menjelaskan kalibrasi sensor dan aktuator	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan menjelaskan karakteristik sensor dan aktuator biomedik</li> <li>• Ketepatan</li> </ul>	Evaluasi 4	Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit)  <b>Project Based Learning</b> (2 x 3 x 50 menit)  Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit)	- Prinsip kesalahan pengukuran - Kalibrasi sensor biomedika - Aktuator pada bidang biomedik	25
15-16	Evaluasi Akhir Semester					
<b>Total</b>						100

<b>RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI</b>									
<b>Rencana Evaluasi</b>	<b>CPMK 1</b>	<b>CPMK 2</b>	<b>CPMK 3</b>	<b>CPMK 4</b>	<b>CPMK 5</b>	<b>CPMK 6</b>	<b>CPMK 7</b>	<b>CPMK 8</b>	<b>Total Bobot</b>
Evaluasi 1	25%								25%
Evaluasi 2		25%							25%
Evaluasi 3			25%						25%
Evaluasi 4				25%					25%
<b>TOTAL</b>	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
Jaringan Komputer Modern	EE235151	Jaringan Cerdas Multimedia	T=3	P=0	1 (wajib)	30 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Dr. Eko Mulyanto Yuniarno, ST., MT.		Dr. Eko Mulyanto Yuniarno, ST., MT.		Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL 2	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuannya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional				
	CPL 4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL 8	mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Menguasai konsep jaringan komputer.				
	CPMK-2	Menguasai konsep sensor networks.				
	CPMK-3	Mahasiswa mampu menjalankan program pada perangkat embedded.				
CPMK-4	Menguasai pemrograman dalam jaringan					

	CPMK-5	Menguasai konsep cloud computing.																												
	CPMK-6	Menguasai konsep aplikasi jaringan komputer modern																												
		<p><b>Matrik CPL - CPMK</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-2</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td>V</td> <td>V</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td>V</td> <td>V</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td>V</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td>V</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td>V</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-6</td> <td>V</td> <td></td> <td>V</td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	CPL-2	CPL-4	CPL-8	CPMK-1	V	V		CPMK-2	V	V		CPMK-3	V	V	V	CPMK-4	V	V	V	CPMK-5	V	V	V	CPMK-6	V		V
CPMK	CPL-2	CPL-4	CPL-8																											
CPMK-1	V	V																												
CPMK-2	V	V																												
CPMK-3	V	V	V																											
CPMK-4	V	V	V																											
CPMK-5	V	V	V																											
CPMK-6	V		V																											
<b>Deskripsi Singkat MK</b>		Mata kuliah ini mempelajari komputer modern, protokol dan teknologi internet of things yaitu teknologi terbaru pada bidang jaringan komputer yaitu kemampuan komunikasi tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer. IoT dapat tersusun dari beberapa sensor-sensor node yang dilengkapi oleh pemroses data, memori, baterai dan peralatan komunikasi wireless (Wireless Sensor Node/WSN). Sensor node tersebut mengirim data ke Sink dan sink mengirim data ke Server atau Cloud Storage melalui jaringan internet.																												
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Internet dan Internet of Things: layers, protocol, paket, servis, kinerja paket jaringan , sensor networks.</li> <li>2. Transport services: TCP, UDP, pemrograman skript.</li> <li>3. Network layer: algoritma routing,(Link, DV), IP-addresses, DNS, NAT dan router.</li> <li>4. Local Area Networks, MAC level, link protocols.</li> <li>5. Jaringan bergerak: roaming dan handoffs, mobile IP.</li> <li>6. IoT: Aplikasi dan arsitektur, kasus studi pada industri</li> </ol>																												
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>																													
		[1]. Jan Holler, Vlasios Tsiatsis, Catherine Mulligan, Stefan Avesand, Stamatis Karnouskos, David Boyle, "From Machine-to-Machine to the Internet of Things: Introduction to a New Age of Intelligence", 1st Edition, Academic Press, 2014.																												
	<b>Pendukung :</b>																													

	-						
<b>Dosen Pengampu</b>	Dr. Eko Mulyanto Yuniarno, ST., MT.						
<b>Matakuliah syarat</b>	-						
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	Menguasai konsep jaringan komputer.	Mampu menjelaskan konsep jaringan komputer modern. Mampu Menjelaskan konsep protocol dan komunikasi protocol pada jaringan computer modern.	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit = 100 menit		Pengenalan jaringan komputer modern, dasar jaringan komputer, protokol, komunikasi protokol.	15%
2-3	Menguasai konsep sensor networks.	Mampu menjelaskan konsep sensor network. Mampu menjelaskan konsep integrasi sensor dan aktuator dengan sistem embedded	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit = 100 menit		sensor network, komunikasi antar mesin, system embedded, integrasi sensor dan actuator dengan system embedded	15%
4-5	Mahasiswa mampu menjalankan program pada perangkat embedded.	Mampu membuat program komputer dan	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit = 100 menit		Pemrograman system embedded. Implementasi IoT pada system embedded.	15%

		menjalankanya pada sistem embedded. Mampu membuat program untuk komunikasi antara sistem embedded dengan jaringan internet.					
<b>6-7</b>	Mampu melakukan pemrograman dalam jaringan	Mampu memahami konsep pemrograman dalam jaringan	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit = 100 menit		Cara menemukan solusi terhadap kelemahan atau research gap yang ada pada makalah ilmiah terkait analisis citra medis yang telah diunduh.	15%
<b>8</b>	Menguasai konsep cloud computing.	Mampu menjelaskan konsep komputasi cloud dan fog terkait dengan jaringan computer modern.	Presentasi Memberikan komentar	Kuliah dan diskusi Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit = 100 menit		Konsep cloud computing dan fog computing pada jaringan computer modern.	20%
<b>9-16</b>	Menguasai konsep aplikasi jaringan komputer modern	A Mampu menjelaskan konsep internet of Thing dan aplikasinya pada industry, pertanian dan kesehatan.	Membuat paper	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit = 100 menit		Konsep cloud computing dan fog computing pada jaringan computer modern.	20%

**Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi**



Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6	Total
Quiz	5	5	5	5	0	0	20
Tugas	0	5	5	5	5	0	20
Presentasi	2	4	4	4	4	2	20
Final project	6	6	6	6	8	8	40
TOTAL	13	20	20	20	17	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**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Komputasi Lunak	EE235152	Jaringan Cerdas Multimedia	T=3	P=0	1 (Wajib)	30 Nov 2022
OTORISASI	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Dr Eko Mulyanto		Dr Eko Mulyanto		Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL 1	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, 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 inovasi, kreatifitas, dan potensi lain yang dimiliki.				
	CPL 2	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuannya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional				
	CPL 4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Menguasai konsep komputasi lunak, jaringan saraf tiruan, fuzzy logic, dan evolutionary algorithm				
CPMK-2	Mampu mengidentifikasi dan memilih teknologi komputasi lunak yang tepat untuk memecahkan masalah dan membangun pemecahannya					
CPMK-3	Mengimplementasikan komputasi lunak untuk memecahkan masalah.					

	CPMK-4	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri																								
	CPMK-5	Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki.																								
		<p><b>Matrik CPL - CPMK</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-1</th> <th>CPL-2</th> <th>CPL-4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td></td> <td>V</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td>V</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td>V</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-4	CPMK-1		V		CPMK-2		V	V	CPMK-3		V	V	CPMK-4	V	V	V	CPMK-5	V	V	V
CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-4																							
CPMK-1		V																								
CPMK-2		V	V																							
CPMK-3		V	V																							
CPMK-4	V	V	V																							
CPMK-5	V	V	V																							
<b>Deskripsi Singkat MK</b>		Pada mata kuliah ini, mahasiswa akan mempelajari pembelajaran mesin yang terinspirasi dari domain biologi. Topik yang akan dipelajari antara lain: tipe dasar neural network, multi layer perceptron, unsupervised neural network, fuzzy logic, dan genetic algorithm. Metode pembelajaran yang digunakan adalah kuliah/ceramah, diskusi, reading, penyelesaian soal-soal latihan, kuis, studi kasus, ujian, dan proyek akhir.																								
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Neural Network: konsep neural network; supervised learning: perceptron dan multilayer perceptron; unsupervised learning: self-organizing map, Hopfield, ART.</li> <li>2. Fuzzy Logic: teori himpunan fuzzy, sistem fuzzy, fungsi keanggotaan, rule based, dan inference engine development.</li> <li>3. Evolutionary Algorithm: genetic algorithm, genetic programming, metode ant colony, particle swarm optimization, artificial immune system.</li> <li>4. Hybrid Algorithm: metode neuro-fuzzy, metode neuro-ga, metode fuzzy-ga, immune- evolutionary.</li> </ol>																								
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>																									
		[1]. Mauridhi Hery Purnomo. "Supervised Learning Neural Networks" Graha Ilmu. 2006 [2]. Jang JSR. " Neuro Fuzzy & Soft Computing" Prentice Hall, 1997																								
	<b>Pendukung :</b>																									
		[1]. Witten, I. H. (2017). Data Mining (Fourth Edition). In <i>Practical Machine Learning Tools and Techniques</i> . [2]. Meier, A., & Schütze, R. (2014). <i>Introduction to Fuzzy Logic &amp; Intuitionistic Fuzzy Logic</i> . [3]. Fosch-Villaronga, E., & Deukarch, H. (2022). <i>AI for Healthcare Robotics</i> . CRC Press.																								
<b>Dosen Pengampu</b>																										
<b>Matakuliah syarat</b>		-																								

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	Mahasiswa menguasai konsep komputasi lunak dan aplikasinya.	Ketepatan dalam menjelaskan jenis-jenis komputasi lunak	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Pengenalan komputasi lunak, fuzzy, algoritmat genetika	5%
2-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mampu menguasai konsep jaringan syaraf tiruan untuk melakukan kasifikasi, prediksi dan pengelompokan</li> <li>- mampu menguasai konsep fuzzy logic</li> <li>- Ketepatan dalam menjelaskan model NN</li> <li>- Ketepatan dalam menjelaskan arsitektur NN</li> <li>- Ketepatan dalam menjelaskan konsep multilayer NN</li> <li>- Ketepatan dalam menjelaskan perbedaan klasifikasi, prediksi, dan pengelompokan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ketepatan dalam menjelaskan model NN</li> <li>- Ketepatan dalam menjelaskan arsitektur NN</li> <li>- Ketepatan dalam menjelaskan konsep multilayer NN</li> <li>- Ketepatan dalam menjelaskan perbedaan klasifikasi, prediksi, dan pengelompokan</li> <li>- Ketepatan dalam</li> </ul>	Diskusi, Presentasi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 3 x 50 menit = 150 menit		<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Model artifisial Neuron.</li> <li>2. Single Layer Neural Network.</li> <li>3. Multilayer neural network.</li> <li>4. Supervised NN</li> <li>5. Unsupervised NN.</li> <li>6. Teori himpunan Fuzzy :</li> <li>Membership, Operaasi ,relasi fuzzy</li> </ul>	15%

		menjelaskan konsep keanggotaan - Ketepatan dalam menjelaskan operasi fuzzy, logika fuzzy dan fuzzy inference					
<b>5-7</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mampu menjelaskan konsep algoritma genetika (GA)</li> <li>- Mampu menjelaskan encoding GA</li> <li>- Mampu menjelaskan konsep <i>crossover</i></li> <li>- Mampu menjelaskan konsep mutasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ketepatan dalam menjelaskan konsep algoritma genetika sebagai fungsi optimasi</li> <li>- Ketepatan dalam menjelaskan <i>encoding</i> pada GA</li> <li>- Ketepatan dalam menjelaskan <i>crossover</i> pada GA</li> <li>- Ketepatan dalam menjelaskan mutasi pada GA</li> </ul>	Diskusi, Presentasi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 3 x 50 menit = 150 menit		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsep algoritma genetika</li> <li>- <i>Encoding</i> dan <i>selection</i> GA</li> <li>- <i>Crossover</i> GA</li> <li>- Mutasi GA</li> </ul>	15%
<b>8</b>	<b>Evaluasi Tengah Semester</b>		Presentasi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit =			15%

				150 menit			
<b>9-11</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mampu memahami konsep <i>multi-objective optimization problem</i> (MOOP)</li> <li>- Mampu memahami konsep <i>Multi-objective evolutionary algorithm</i> (MOEA)</li> <li>- Mampu menjelaskan konsep Pareto untuk kasus MOOP</li> <li>- Mampu menjelaskan konsep Non-Pareto untuk kasus MOOP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ketepatan mahasiswa dalam menjelaskan konsep MOOP</li> <li>- Ketepatan mahasiswa dalam menjelaskan konsep MOEA</li> <li>- Ketepatan mahasiswa dalam menjelaskan Pareto</li> <li>Ketepatan mahasiswa dalam menjelaskan konsep Non-Pareto</li> </ul>	Presentasi dan Diskusi	Presentasi 3 x 3 x 50 menit = 150 menit		MOOP, MOEA, Pendekatan Pareto dan Non-Pareto	10%
<b>12-13</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mampu menjelaskan konsep <i>supervised learning</i></li> <li>- Mampu menjelaskan konsep <i>unsupervised learning</i></li> <li>- Mampu menjelaskan salah satu metode <i>supervised learning</i></li> <li>- Mampu menjelaskan salah satu metode <i>unsupervised learning</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ketepatan dalam menjelaskan konsep <i>supervised learning</i></li> <li>- Ketepatan dalam menjelaskan konsep</li> </ul>	Presentasi Project	Presentasi 2 x 3 x 50 menit = 150 menit		Supervised dan unsupervised learning	10%

		<i>unsupervised learning</i> - Ketepatan dalam menjelaskan salah satu metode <i>supervised learning</i> - Ketepatan dalam menjelaskan salah satu metode <i>unsupervised learning</i>					
<b>14-15</b>	- Mampu mereview makalah tentang <i>deep learning</i> - Mampu melakukan simulasi makalah ilmiah tentang <i>deep learning</i>	- Ketepatan dalam identifikasi permasalahan makalah - Ketepatan dalam menemukan kontribusi makalah - Ketepatan dalam mencari pembuktian klaim makalah. - Ketepatan dalam langkah-langkah	Presentasi Hasil Makalah	Presentasi 2 x 3 x 50 menit = 150 menit		Review makalah ilmiah jurnal Q1	10%



		eksperimen makalah					
16	Evaluasi Akhir Semester	Ketepatan mahasiswa dalam menganalisis dan memberikan solusi permasalahan komputasi lunak	Presentasi Project	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Evaluasi Akhir Semester	20%

**Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi**

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6	Total
Tugas	5	5	5	5	0	0	35
Evaluasi Tengah Semester	0	5	5	5	5	0	15
Presentasi	2	4	4	4	4	2	30
Evaluasi Akhir Semester	6	6	6	6	8	8	20
TOTAL	13	20	20	20	17	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**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
<b>Komputasi Awan</b>	EE235251	Jaringan Cerdas Multimedia	<b>T=3</b>	<b>P=0</b>	2 (Wajib)	30 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Dr Eko Mulyanto		Dr Eko Mulyanto		Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL 2	Mampu mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan baru dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuan nya melalui riset dengan pendekatan inter, multi dan transdisiplin hingga menghasilkan karya kreatif, original, dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional.				
	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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.				
	CPL 4	Mampu menguasai filosofi yang mendasari konsep, prosedur, prinsip keilmuan, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang teknik elektro menggunakan teknologi informasi dan komunikasi.				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Mampu memahami konsep dasar komputasi awan, evolusi, paradigma, penerapan, manfaat, serta tantangannya saat ini dan masa depan.				
	CPMK-2	Mampu menguasai konsep dan prinsip dalam desain data center.				
	CPMK-3	Mampu menguasai teknik pengelolaan cloud dan penerapan perangkat lunak cloud.				
	CPMK-4	Mampu menguasai teknologi penyimpanan awan dan sistem file terdistribusi yang relevan.				
	CPMK-5	Mampu menguasai database NoSQL dan penyimpanan objek.				
CPMK-6	Mampu menguasai model pemrograman berbasis cloud.					

		<b>Matrik CPL - CPMK</b>			
		CPL-2	CPL-3	CPL-4	
			V		
			V	V	
			V	V	
			V	V	
		V	V	V	
		V	V		
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	<p>Pada mata kuliah ini, mahasiswa akan mempelajari komputasi cloud, mulai dari aplikasi dan administrasi hingga pemrograman dan infrastruktur. Sasaran utama adalah teknik pemrograman paralel untuk komputasi cloud dan sistem terdistribusi berskala besar yang membentuk infrastruktur cloud. Topiknya meliputi komputasi cloud secara garis besar, sistem cloud, pemrosesan parallel cloud, sistem penyimpanan terdistribusi, virtualisasi, sekuriti di sistem cloud, dan sistem operasi multicore.</p>				
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengenalan Cloud Computing</li> <li>2. Arsitektur dan jenis layanan Cloud Computing</li> <li>3. Cloud Computing Security</li> <li>4. Cloud Computing Security 2</li> <li>5. Distributed Storage</li> <li>6. Distributed Shared Memory</li> <li>7. Virtualization</li> <li>8. Distributed File System</li> <li>9. Cluster Management</li> <li>10. Container</li> <li>11. Map Reduce</li> <li>12. Data Center</li> </ol>				
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>				
	[1]. Cloud Computing : Management, Implementation and Security : John Rittinghouse				

	[2]. Cloud Computing : A Practical Approach : Toby Velte [3]. Introducing Windows Azure : Henry Li <b>Pendukung :</b> -						
<b>Dosen Pengampu</b>	.						
<b>Matakuliah syarat</b>	-						
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	Menguasai konsep dasar komputasi awan, evolusi paradigma, penerapannya, manfaat, serta tantangan saat ini dan masa depan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mampu menjelaskan konsep dasar komptasi awan.</li> <li>Mampu menjelaskan teknologi dan penerapan komputasi awan dan kasus yang aplikasi yang telah menggunakan</li> </ul>	Kuliah Pengantar, Review Makalah Ilmiah Tugas Personal & Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Definisi dan evolusi Model Komputasi Teknologi, Servis dan Penerapan Komputasi Awan Lapisan dan Kasus Penggunaan Cloud yang Populer Manfaat, Resiko, dan Tantangan Komputasi Awan	5%

		n komputasi awan					
<b>2</b>	Mampu memahami dan arsitektur dan jenis layanan pada cloud computing.	Mampu menjelaskan arsitektur dan jenis layanan pada cloud computing.	Kuliah Pengantar, Review Makalah Ilmiah Tugas Personal & Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Penjelasan perbedaan arsitektur dan layanan IAAS, PAAS, SAAS serta isu-isu terbaru terkait perkembangan arsitektur dan platform cloud computing.	5%
<b>3-4</b>	Mampu memahami dan menguasai Model Ekonomi dan SLA Topik di Cloud Security.	Mampu menjelaskan manfaat resiko dan tantangan komputasi awan terkait dengan Cloud Scurity.	Kuliah Pengantar, Review Makalah Ilmiah Tugas Personal & Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Isu terbaru tentang Cloud Security.	5%
<b>5-6</b>	Mampu memahami dan mnguasai konsep Distributed Storage dan Distributed Shared Memory, serta Data Center.	Mampu menjelaskan tentang distributed storage dan shared memoy dan hubungannya dengan manajemen pada data center.	Kuliah Pengantar, Review Makalah Ilmiah Tugas Personal & Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Penjelasan tentang . Distributed Storage dan Distributed Shared Memory, serta Data Center.	5%

7	Mampu memahami dan melakukan identifikasi jenis virtualization.	Dipresentasikannya topik penelitian yang dipilih.	Presentasi Memberikan komentar	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Pembuatan presentasi dari topik penelitian terkait virtualization.	10%
8	Mampu menguasai teknologi penyimpanan awan dan sistem file terdistribusi yang relevan, database NoSQL dan penyimpanan objek.	Mampu menjelaskan konsep penyimpanan dalam cloud.	Kuliah Pengantar, Review Makalah Ilmiah Tugas Personal & Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Pengenalan sistem penyimpanan awan dengan Sistem File Terdistribusi (HDFS, Ceph FS) Database Cloud (HBase, MongoDB, Cassandra, DynamoDB) Penyimpanan Objek Awan (Amazon S3, OpenStack Swift, Ceph).	10%
9-10	Mampu memahami cara kerja cluster.	Mampu menjelaskan penerapan cluster pada virtualization..	Kuliah Pengantar, Review Makalah Ilmiah Tugas Personal & Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Implementasi cluster dan sistem berkas pada cluster dengan Hadoop, Load balancing, HA.	10%
10-12	Mampu memahami cara kerja aplikasi container.	Mampu menjelaskan aplikasi container, kelebihan dan kelemahannya.	Kuliah Pengantar, Review Makalah Ilmiah Tugas Personal & Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Implementasi menggunakan Docker.	10%
13	Mampu menguasai model pemrograman berbasis awan	Mampu membuat program terdistribusi dalam cloud untuk analisis data secara paralel	Kuliah Pengantar, Review Makalah Ilmiah Tugas Personal & Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Pemrograman Terdistribusi untuk Cloud Analisis Data Paralel dengan	10%

		menggunakan Hadoop.				Hadoop MapReduce (YARN).	
14	Mampu memahami struktur data center, proses monitoring dan trouble shooting pada data center.	Mampu menjelaskan implementasi data center, aplikasi monitoring dan trouble shooting..	Kuliah Pengantar, Review Makalah Ilmiah Tugas Personal & Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Penjelasan tentang arsitektur data center, monitoring dan trouble shooting data center.	10%
15-16	Mampu mendesain dan mempersiapkan project berbasis cloud computing	Mampu membuat Project berbasis cloud computing	Presentasi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Presentasi project berbasis cloud computing	20%

#### **Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi**

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6	Total
Evaluasi Teori dan analisis research gap tentang cloud computing	5%	5%	5%	5%	0%	0%	20%
Review paper	0	5%	5%	5%	5%	0%	20%
Presentasi	2%	4%	4%	4%	4%	2%	20%
Project berbasis cloud	6%	6%	6%	6%	8%	8%	40%
TOTAL	30%	30%	30%	30%	30%	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**

Kode  
Dokumen

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
<b>Pengolahan Sinyal Multimedia</b>	EE235252	Jaringan Cerdas Multimedia	<b>T=3</b>	<b>P=0</b>	2 (Wajib)	30 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Dr Eko Mulyanto		Dr Eko Mulyanto		Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL 2	Mampu menguasai konsep dan prinsip keilmuan secara komprehensif, dan untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem terkait bidang keahlian Teknik Sistem Tenaga, Teknik Sistem Pengaturan, Telekomunikasi Multimedia, Teknik Elektronika, Jaringan Cerdas Multimedia, atau Telematika sebagai bekal untuk pendidikan lanjut atau karir profesional.				
	CPL 3	Mampu memformulasikan permasalahan rekayasa dengan ide-ide baru untuk pengembangan teknologi dalam bidang keahlian Teknik Sistem Tenaga, Teknik Sistem Pengaturan, Telekomunikasi Multimedia, Teknik Elektronika, Jaringan Cerdas Multimedia, atau Telematika.				
	CPL 4	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya.				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Mampu memahami konsep dasar dan teknik didalam pemrosesan sinyal multimedia berdasar standard teknologi multimedia pada saat ini.				
	CPMK-2	Mampu menjelaskan prinsip-prinsip pemrosesan sinyal multimedia berbasis teknologi multimedia saat ini.				
	CPMK-3	Mampu menerapkan pengetahuan yang didapat ke masalah dan proyek multimedia tertentu.				
	CPMK-4	Mampu menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.				
	CPMK-5	Mampu bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki.				
CPMK-6	Mampu menemukan solusi terhadap research gap dari makalah pengolahan sinyal multimedia					
<b>Matrik CPL - CPMK</b>						

		<table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-2</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td></td> <td>V</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td>V</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-6</td> <td>V</td> <td>V</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPMK-1		V		CPMK-2		V	V	CPMK-3		V	V	CPMK-4		V	V	CPMK-5	V	V	V	CPMK-6	V	V				
CPMK	CPL-2	CPL-3	CPL-4																														
CPMK-1		V																															
CPMK-2		V	V																														
CPMK-3		V	V																														
CPMK-4		V	V																														
CPMK-5	V	V	V																														
CPMK-6	V	V																															
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Matakuliah ini mempelajari konsep pemrosesan sinyal untuk aplikasi multimedia, sinyal kontinu, sinyal digital, Transformasi fourier, FFT, transformasi kosinus diskrit dan kompresi multimedia.																																
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Digital Signal Processing: Gelombang, Amplitudo, Frekuensi dan fasa, Signal to Noise ratio, filter sinyal digital.</li> <li>2. Transformasi Fourier: Komponen frekuensi data audio dan video, domain frekuensi, theorem fourier 1 D dan 2D, magnitude, fasa dan representasi frekuensi waktu.</li> <li>3. Filter Digital: Low Pass Filters, High Pass filter, Band-Pass Filters, Transformasi Fourier dan konvolusi.</li> <li>4. Data Multimedia: Media diskrit dan kontinu, Konversi analog/digital, text ,audio , grafik, citra dan video.</li> <li>5. Algoritma kompresi: Shannon dan Kolmogorov, Lossless dan Loss Compression, Algoritma kompresi Lossless , Repetitive Sequence Suppression, Run-Length Encoding, Pattern Substitution, Entropy Encoding, Shannon-Fano Algorithm, Huffman Coding, Arithmetic Coding</li> </ol>																																
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>	[1]. Alan C. Bovik, "Handbook of Image and Video Processing ", Academic Press, 2000																															
	<b>Pendukung :</b>	[1]. Rafael C. Gonzalez, "Digital Image Processing", 3rd Ed., Pearson Education, 2008																															
<b>Dosen Pengampu</b>																																	
<b>Matakuliah syarat</b>	-																																
<b>Mg Ke-</b>	<b>Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)</b>	<b>Penilaian</b>	<b>Bantuan Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [ Estimasi Waktu]</b>	<b>Materi Pembelajaran [ Pustaka ]</b>	<b>Bobot Penilaian (%)</b>																												

		<b>Indikator</b>	<b>Kriteria &amp; Bentuk</b>	<b>Luring (<i>offline</i>)</b>	<b>Daring (<i>online</i>)</b>		
<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<b>(5)</b>	<b>(6)</b>	<b>(7)</b>	<b>(8)</b>
<b>1</b>	Mampu memahami dan menjelaskan pengertian dasar pengolahan sinyal multimedia	Ketepatan dalam menjelaskan pengertian dasar pengolahan sinyal multimedia	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Pengertian pengolahan sinyal multimedia	5%
<b>2-3</b>	Mampu memahami dan menjelaskan Digital Signal Processing (Gelombang, Amplitudo, Frekuensi dan phasa, Signal to Noise ratio, filter sinyal digital)	Ketepatan dalam memahami dan menjelaskan Digital Signal Processing	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Digital Signal Processing: Gelombang, Amplitudo, Frekuensi dan phasa, Signal to Noise ratio, filter sinyal digital	5%
<b>4-5</b>	Mampu memahami dan menjelaskan tentang Transformasi Fourier (Komponen frekuensi data audio dan video, doman frekuensi, theorem fourier 1D dan 2D, magnitudo, fasa dan representasi frekuensi waktu)	Ketepatan dalam memahami dan menjelaskan Transformasi Fourier	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Transformasi Fourier : Komponen frekuensi data audio dan video, doman frekuensi, theorem fourier 1D dan 2D, magnitudo, fasa dan representasi frekuensi waktu	5%
<b>6-7</b>	Mampu memahami dan menjelaskan Filter Digital (Low Pass Filters, High Pass filter, Band-Pass Filters, Transformasi Fourier dan konvolusi)	Ketepatan dalam menjelaskan Filter digital	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Filter Digital : Low Pass Filters, High Pass filter, Band-Pass Filters, Transformasi Fourier dan konvolusi	5%

<b>8</b>	<b>Evaluasi Akhir Semester</b>		Presentasi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit			20%
<b>9-10</b>	Mampu memahami dan mengimplementasikan Data Multimedia (Media diskrit dan kontinu, konversi analog/digital, text, audio, grafik, citra dan video)	Ketepatan mahasiswa dalam penerapan Data Multimedia	Presentasi Project	Presentasi 3 x 50 menit = 150 menit		Data Multimedia : Media diskrit dan kontinu, konversi analog/digital, text, audio, grafik, citra dan video	
<b>11-12</b>	Mampu memahami dan menjelaskan algoritma kompresi	Ketepatan mahasiswa dalam menjelaskan algoritma kompresi	Presentasi Project	Presentasi 3 x 50 menit = 150 menit		Algoritma kompresi: Shannon dan Kolmogorov, Lossless dan Loss Compression, Algoritma kompresi Lossless , Repetitive Sequence Suppression, Run-Length Encoding, Pattern Substitution, Entropy Encoding, Shannon-Fano Algorithm, Huffman Coding, Arithmetic Coding	
<b>13-15</b>	Mampu menerapkan algoritma kompresi pada pengolahan sinyal multimedia	Ketepatan mahasiswa dalam menerapkan algoritma kompresi pada pengolahan sinyal multimedia	Presentasi Project	Presentasi 3 x 50 menit = 150 menit		Algoritma kompresi: Shannon dan Kolmogorov, Lossless dan Loss Compression, Algoritma kompresi Lossless , Repetitive Sequence Suppression, Run-Length Encoding, Pattern Substitution,	

						Entropy Encoding, Shannon-Fano Algorithm, Huffman Coding, Arithmetic Coding	
16	Evaluasi Akhir Semester	Ketepatan mahasiswa dalam menguasai materi dan melakukan implementasi dalam pengolahan sinyal multimedia	Presentasi Project	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Evaluasi Akhir Semester	

**Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi**

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6	Total
Evaluasi Teori Analisis Citra Medis	5	5	5	5	0	0	20
Review paper	0	5	5	5	5	0	20
Presentasi	2	4	4	4	4	2	20
Publikasi	6	6	6	6	8	8	40
TOTAL	13	20	20	20	17	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**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
e-Health	EE235253	Jaringan Cerdas Multimedia	<b>T=2</b>	<b>P=0</b>	2	30 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Dr. I Ketut Eddy Purnama		Dr Eko Mulyanto		Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL 01	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL 02	Mampu memformulasikan permasalahan, menyusun penyelesaian masalah rekayasa, dan menghasilkan rancangan sistem dengan ide-ide baru di bidang teknik elektro				
	CPL 03	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan.				
	CPL 04	Mampu menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajian berdasarkan kaidah, tata cara, etika ilmiah, dan mendokumentasikannya				
	CPL 08	mampu mencerminkan implikasi non-teknis secara sistematis dari pekerjaan teknik dan untuk mengintegrasikan hasil secara bertanggung jawab dan profesional				
	CPL 09	Mampu mengembangkan produk yang mampu meningkatkan mutu kehidupan masyarakat baik secara mandiri atau bersama-sama				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Memahami konsep dasar e-health dan dampak Electronic Health Record (EHR) pada Informasi kesehatan				
	CPMK-2	Memahami manfaat dan tantangan dalam teknologi telemedicine.				
CPMK-3	Mampu memahami Persyaratan Privacy and Security dalam Telemedicine.					



	CPMK-4	Memahami alasan kebutuhan pengolahan citra medis menggunakan teknologi e-health untuk membantu tenaga medis dalam menganalisis kesehatan.																																																																						
	CPMK-5	Memahami proses penyaringan citra medis dari noise untuk menghasilkan kualitas yang lebih baik.																																																																						
	CPMK-6	Memahami teknik segmentasi citra medis																																																																						
	CPMK-7	Memahami teknik registrasi pada citra medis.																																																																						
	CPMK-8	Memahami teknik merekonstruksi dan visualisasi citra medis menggunakan data umum yang tersedia.																																																																						
	CPMK-9	Mampu memahami, menganalisis, dan mengaplikasikan pengolahan citra medis menggunakan teknologi ehealth																																																																						
		<b>Matrik CPL - CPMK</b>																																																																						
		<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-8</th> <th>CPL-9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td>V</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td>V</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td>V</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td>V</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-6</td> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-7</td> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-8</td> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> <td></td> <td>V</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-9</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-8	CPL-9	CPMK-1	V						CPMK-2	V						CPMK-3	V						CPMK-4		V					CPMK-5		V	V				CPMK-6		V	V				CPMK-7		V	V				CPMK-8		V	V		V		CPMK-9				V	V	V
CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-8	CPL-9																																																																		
CPMK-1	V																																																																							
CPMK-2	V																																																																							
CPMK-3	V																																																																							
CPMK-4		V																																																																						
CPMK-5		V	V																																																																					
CPMK-6		V	V																																																																					
CPMK-7		V	V																																																																					
CPMK-8		V	V		V																																																																			
CPMK-9				V	V	V																																																																		
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Pada mata kuliah ini mahasiswa belajar tentang konsep dasar e-health serta privacy dan security dalam mengimplementasikan citra medis dalam penggunaan teknologi telemedicine. Pengolahan citra medis pada matakuliah ini meliputi konsep dasar medis, denoising filter, image enhancement, segmentasi, registrasi, rekonstruksi, dan visualisasi citra dalam bentuk 3D. Selain itu mahasiswa juga mempelajari teknik menyusun artikel ilmiah pada bidang citra medis menggunakan teknologi e-health.																																																																							
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konsep dasar e-health</li> <li>2. Manfaat, Tantangan, dan peluang telemedicine</li> <li>3. Teknologi dan Pencegahan Fraud and Abuse Telemedicine</li> <li>4. Konsep dasar citra medis</li> <li>5. Image Denoising</li> <li>6. Image Enhancement</li> </ol>																																																																							

	7. Image Segmentation 8. Image registration 9. Image reconstruction 10. Image visualization 11. Mereplikasikan teknik pengolahan citra medis berdasarkan rujukan artikel ilmiah yang tersedia 12. Membuat makalah ilmiah terkait analisis citra medis menggunakan teknologi e-health						
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>						
	[1]. Halit Eren & John g. Webster, Telehealth and Mobile Health, CRC PRes 2016. [2]. Wolfgang Birkfellner, Applied Medical Image Processing: A Basic Course, CRC PRes 2014.						
	<b>Pendukung :</b>						
	-						
<b>Dosen Pengampu</b>	Dr. I Ketut Eddy Purnama S.T., M.T.						
<b>Matakuliah syarat</b>	-						
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	Memahami konsep dasar e-health dan dampak Electronic Health Record (EHR) pada Informasi kesehatan	Menjelaskan konsep dasar e-health dan dampak HER pada informasi kesehatan	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit = 100 menit		<ul style="list-style-type: none"> <li>Konsep dasar e-health</li> </ul>	5%
2	Memahami manfaat dan tantangan dalam teknologi telemedicine	Menjelaskan manfaat dan tantangan telemedicine, dan contoh	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit = 100 menit		<ul style="list-style-type: none"> <li>Manfaat, Tantangan, dan peluang telemedicine</li> </ul>	5%

		artikel ilmiah tentang telemedicine					
<b>3</b>	Mampu memahami Persyaratan Privacy and Security dalam Telemedicine	Mampu menjelaskan Persyaratan Privacy and Security dalam Telemedicine	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit = 100 menit		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknologi dan Pencegahan Fraud and Abuse Telemedicine</li> </ul>	5%
<b>4</b>	Memahami alasan kebutuhan pengolahan citra medis menggunakan teknologi e-health untuk membantu tenaga medis dalam menganalisis kesehatan.	Mampu menjelaskan implementasi teknik citra medis dan e-health menggunakan teknologi	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit = 100 menit		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep dasar citra medis</li> </ul>	5%
<b>5-6</b>	Memahami proses penyaringan citra medis dari noise untuk menghasilkan kualitas yang lebih baik.	Mampu menggunakan teknik-teknik image denoising untuk menyaring noise pada citra medis dan mempertahankan kualitas citra yang lebih baik	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit x 2 pertemuan = 200 menit		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Image Denoising</li> <li>• Image Enhancement</li> </ul>	10%

<b>7-8</b>	Memahami teknik segmentasi citra medis	Mampu mengaplikasikan teknik segmentasi citra medis untuk mendapatkan objek tertentu yang diinginkan	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit x 2 pertemuan = 200 menit		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Image Segmentation</li> </ul>	10%
<b>9-10</b>	Memahami teknik registrasi pada citra medis.	Mampu menerapkan teknik image registration pada citra medis dan ekstraksi data ke dalam bentuk point cloud	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit x 2 pertemuan = 200 menit		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Image registration</li> </ul>	10%
<b>11-13</b>	Memahami teknik merekonstruksi dan visualisasi citra medis menggunakan data umum yang tersedia.	Mampu merekonstruksi ulang citra medis dengan teknik tertentu serta mevisualisasikan dalam bentuk 3D	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit x 3 pertemuan = 300 menit		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Image reconstruction</li> <li>• Image visualization</li> </ul>	20%
<b>14-16</b>	Mampu memahami, menganalisis, dan mengaplikasikan pengolahan citra medis menggunakan teknologi e-health	Mampu menerapkan teknik pengolahan citra yang tepat sesuai dengan permasalahan pada e-health	Diskusi dan Membuat paper	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit x 3 pertemuan = 300 menit		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mereplikasikan teknik pengolahan citra medis berdasarkan rujukan artikel ilmiah yang tersedia</li> <li>• Membuat makalah ilmiah terkait analisis citra medis</li> </ul>	30%

menggunakan teknologi e-health

**Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi**

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6	CPMK-7	CPMK-8	CPMK-9	Total
Tugas Tertulis	5		5							10
Tugas Demo					10	10	10	20		50
Review paper		5		5					10	20
Presentasi									10	10
Publikasi									10	10
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

**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
<b>Pengenalan Pola Cerdas Intelligent Pattern Recognition</b>	EE235254	Jaringan Cerdas Multimedia	<b>T=2</b>	<b>P=0</b>	Pilihan	12 Des 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b> Dr Eko Mulyanto		<b>Koordinator RMK</b> Dr Eko Mulyanto		<b>Ketua PRODI</b> Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL 2	Mampu mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan baru dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuan nya melalui riset dengan pendekatan inter, multi dan transdisiplin hingga menghasilkan karya kreatif, original, dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional.				
	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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.				
	CPL 4	Mampu menguasai filosofi yang mendasari konsep, prosedur, prinsip keilmuan, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang teknik elektro menggunakan teknologi informasi dan komunikasi.				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Menguasai konsep-konsep dan metode yang berhubungan dengan pengenalan pola dan machine learning.				
	CPMK-2	Menguasai konsep fitur dan mampu menemukan fitur yang cocok untuk mengelompokan suatu pola.				
	CPMK-3	Menguasai algoritma dan metoda untuk pengelompokan data berdasarkan fitur yang telah ditemukan.				
CPMK-4	Mampu melakukan pengelompokan dan pencocokan data berbasis model linear dan non linear.					
CPMK-5	Mampu menerapkan metoda reduksi dimensi data menggunakan Principal Component Analysis (PCA).					

	CPMK-6	Mampu membangun aplikasi pengenalan pola berbasis fitur yang telah ditemukan untuk diaplikasikan dibidang biometrik, pengenalan suara, robotika dan visi komputer.																												
		<p><b>Matrik CPL - CPMK</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-2</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td></td> <td>V</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td>V</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-6</td> <td>V</td> <td>V</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPMK-1		V		CPMK-2		V	V	CPMK-3		V	V	CPMK-4		V	V	CPMK-5	V	V	V	CPMK-6	V	V	
CPMK	CPL-2	CPL-3	CPL-4																											
CPMK-1		V																												
CPMK-2		V	V																											
CPMK-3		V	V																											
CPMK-4		V	V																											
CPMK-5	V	V	V																											
CPMK-6	V	V																												
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Pada matakuliah ini dipelajari konsep dasar, teori dan algoritma untuk pengenalan pola yang digunakan pada visi komputer, pengenalan suara, data mining, statistik, penemuan kembali informasi, dan bio informatik. Bahasan dari mata kuliah, meliputi : teori keputusan bayesian, parametric dan non parametric learning, pengelompokan data, component analis, support vector machine, dan deep learning.																													
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Teori Keputusan Bayes : fungsi diskriminan, distribusi normal, fungsi estimasi probabilitas kerapatan, klasifikasi bayesian.</li> <li>2. Klasifikasi linear : algoritma perceptron, metode least square.</li> <li>3. Klasifikasi tak linear : multilayer perceptron, algoritma backpropagasi, decision tree, combinations of classifiers, boosting.</li> <li>4. Pemilihan fitur : data preprocessing, ROC curves, class separability measures, feature subset selection, bayesian information criterion.</li> <li>5. Pengurangan dimensi : basis vector, singular value decomposition, independent component analysis, kernel PCA, wavelets.</li> <li>6. Pencocokan pola</li> <li>7. Klasifikasi berbasis konteks pengelompokan</li> </ol>																													
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>																													
		[1]. R. Duda, et al., Pattern Classification, John Wiley & Sons, 2001. [2]. T. Hastie, et al., The Elements of Statistical Learning, Spinger, 2009. [3]. C. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006.																												
	<b>Pendukung :</b>																													
		-																												
<b>Dosen Pengampu</b>	-																													



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 ( <i>offline</i> )	Daring ( <i>online</i> )		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-2	Menguasai konsep-konsep dan metode yang berhubungan dengan pengenalan pola dan machine learning.	Bisa menjelaskan konsep dan metode pengenalan pola pada makalah ilmiah	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit = 100 menit		Cara membaca dan memahami isi dan konsep dari makalah ilmiah terkait dengan metode pengenalan pola yang telah diunduh.	7,5%
3	Menguasai konsep fitur dan mampu menemukan fitur yang cocok untuk mengelompokan suatu pola.	Bisa menentukan fitur-fitur yang cocok dari data yang ada.	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit = 100 menit		Cara menentukan fitur yang cocok untuk mengelompokan dalam suatu pola.	5%
4-5	Menguasai algoritma dan metoda untuk pengelompokan data berdasarkan fitur yang telah ditemukan.	Bisa menjelaskan konsep, algoritma, dan metode untuk pengelompokan data berdasarkan	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit = 100 menit		Cara menerapkan algoritma dan metode untuk pengelompokan data berdasarkan fitur yang telah ditemukan.	10%

		fitur yang telah ditemukan.					
6-7	Mampu melakukan pengelompokan dan pencocokan data berbasis model linear dan non linear.	Dipresentasikan nya penerapan pengelompokan dan pencocokan data berbasis model linear dan non linear	Presentasi penerapan pengelompokan dan pencocokan data berbasis model linear dan non linear pada data yang sederhana	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit = 100 menit		Pembuatan presentasi penerapan model linear dan non linear pada pengelompokan dan pencocokan data.	10%
8	Mampu menerapkan metoda reduksi dimensi data menggunakan Principal Component Analysis (PCA).	Bisa menerapkan metode reduksi dimensi menggunakan PCA	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit = 100 menit		Cara menerapkan metode PCA untuk reduksi dimensi	7,5%
9-16	Mampu membangun aplikasi pengenalan pola berbasis fitur yang telah ditemukan untuk diaplikasikan dibidang biometrik, pengenalan suara, robotika dan visi komputer.	Adanya aplikasi pengenalan pola berbasis fitur yang dibuat oleh mahasiswa	Membuat aplikasi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit = 100 menit		Cara membuat aplikasi pengenalan pola berbasis fitur	60%

#### Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6	Total
Review Paper	5	5	5	5	0	0	20
Penerapan Pengelompokan Berdasarkan Fitur	0	5	5	5	5	0	20
Presentasi Penerapan Pengelompokan dan Pencocokan Data	2	4	4	4	4	2	20
Pembuatan Aplikasi	6	6	6	6	8	8	40

TOTAL	13	20	20	20	17	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**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
<b>Interaksi Manusia Komputer</b>	EE235255		<b>T=2</b>	<b>P=0</b>	2 (pilihan)	30 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Dr. Eko Mulyanto Yuniarno		Dr. Eko Mulyanto Yuniarno		Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL 2	Mampu mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan baru dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuan nya melalui riset dengan pendekatan inter, multi dan transdisiplin hingga menghasilkan karya kreatif, original, dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional.				
	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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.				
	CPL 4	Mampu menguasai filosofi yang mendasari konsep, prosedur, prinsip keilmuan, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang teknik elektro menggunakan teknologi informasi dan komunikasi.				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Menguasai konsep-konsep dan metode yang berhubungan dengan interaksi manusia dan komputer				
	CPMK-2	Menguasai berbagai media dan macam gaya interaksi manusia komputer				
	CPMK-3	Menguasai algoritma dan metoda untuk pengelompokan data berdasarkan fitur yang telah ditemukan.				
	CPMK-4	Mampu melakukan Task Centered User Interface Design (TCUID)				
	CPMK-5	Mampu melakukan Lo-fi dan Hi-fi Prototyping				
CPMK-6	Mampu membangun rancangan antarmuka dengan menggunakan visual programmning					

		<b>Matrik CPL - CPMK</b>			
		CPL-2	CPL-3	CPL-4	
			V		
			V	V	
			V	V	
			V	V	
		V	V	V	
		V	V	V	
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Pada mata kuliah ini, mahasiswa akan mempelajari tentang berbagai macam Interaksi antara komputer dengan Manusia beserta teori dan teknologi pendukungnya. Topik yang diajarkan meliputi sejarah Interaksi Komputer Manusia, media pendukung interaksi, prinsip-prinsip usability, prototyping dan bahasa alami.				
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengertian dan sejarah Interaksi Komputer Manusia. Termasuk penjelasan faktor komputer dan faktor manusia</li> <li>2. Media Interaksi Manusia Komputer</li> <li>3. Berbagai macam gaya interaksi dan contohnya</li> <li>4. Paradigma penggunaan komputer</li> <li>5. Task Centered User Interface Design (TCUID)</li> <li>6. Lo-fi dan Hi-fi Prototyping</li> <li>7. Visual Programming untuk antarmuka</li> </ol>				
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>				
		[1]. Human-Computer Interaction (3rd Edition), Prentice Hall; December 20, 2003 by Alan Dix, Janet E. Finlay, Gregory D. Abowd, Russell Beale			
	<b>Pendukung :</b>				
		[1]. The Human-Computer Interaction Handbook Fundamentals, Evolving Technologies, and Emerging Applications Second Edition, Andrew Sears and Julie A. Jacko. [2]. GUI Bloopers 2.0, Common User Interface Design Don'ts and Dos, Jeff Johnson, ELSEVIER			
<b>Dosen Pengampu</b>					
<b>Matakuliah syarat</b>	-				

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 dan menjelaskan pengertian serta sejarah Interaksi Komputer Manusia	Ketepatan dalam menjelaskan pengertian serta sejarah interaksi manusia dengan komputer	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Pengertian dan sejarah Interaksi Komputer Manusia	5%
2-3	Mampu menyebutkan dan menjelaskan media dalam interaksi manusia komputer	Ketepatan dalam menyebutkan dan menjelaskan media interaksi manusia komputer	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Media interaksi mahasiswa dan komputer	5%
4-5	Mampu memahami dan menjelaskan gaya interaksi	Ketepatan dalam menjelaskan serta memberikan contoh gaya interaksi.	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Berbagai macam gaya interaksi dan contohnya	5%
6-7	Mampu memahami dan menjelaskan paradigma penggunaan komputer	Ketepatan dalam menjelaskan paradigma	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Paradigma Penggunaan Komputer	5%

		penggunaan komputer					
<b>8</b>	<b>Evaluasi Akhir Semester</b>		Presentasi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit			20%
<b>9-10</b>	Mampu memahami dan menerapkan Task Centered User Interface Design (TCUID)	Ketepatan mahasiswa dalam menerapkan Task Centered User Interface Design (TCUID)	Presentasi Project	Presentasi 3 x 50 menit = 150 menit		Task Centered User Interface Design (TCUID)	10%
<b>11-12</b>	Mampu memahami dan menerapkan Lo-fi dan Hi-fi Prototyping	Ketepatan mahasiswa dalam menerapkan Lo-fi dan Hi-fi Prototyping	Presentasi Project	Presentasi 3 x 50 menit = 150 menit		Lo-fi dan Hi-fi Prototyping	10%
<b>13-15</b>	Mampu melakukan Visual Programming untuk antarmuka	Ketepatan mahasiswa dalam menggunakan tools dalam visual programming untuk antarmuka	Presentasi Project	Presentasi 3 x 50 menit = 150 menit		Visual Programming untuk antarmuka	10%
<b>16</b>	Evaluasi Akhir Semester	Ketepatan mahasiswa dalam menganalisis	Presentasi Project	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Evaluasi Akhir Semester	30%

		dan memberikan solusi permasalahan interaksi manusi komputer					
--	--	--	--	--	--	--	--

**Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi**

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6	Total
Tugas	5	5	5	5	0	0	20
Evaluasi Tengah Semester	0	5	5	5	5	0	20
Presentasi	2	4	4	4	4	2	20
Evaluasi Akhir Semester	6	6	6	6	8	8	40
TOTAL	20	15	15	20	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**

Kode  
Dokumen

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
<b>Visi Komputer Computer Vision</b>	EE235256	Jaringan Cerdas Multimedia	<b>T=2</b>	<b>P=0</b>	2 (pilihan)	30 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b> Dr. Eko Mulyanto Yuniarno		<b>Koordinator RMK</b> Dr. Eko Mulyanto Yuniarno		<b>Ketua PRODI</b> Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL 01	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL 02	Mampu memformulasikan permasalahan, menyusun penyelesaian masalah rekayasa, dan menghasilkan rancangan sistem dengan ide-ide baru di bidang teknik elektro				
	CPL 03	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan.				
	CPL 04	Mampu menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajian berdasarkan kaidah, tata cara, etika ilmiah, dan mendokumentasikannya				
	CPL 08	mampu mencerminkan implikasi non-teknis secara sistematis dari pekerjaan teknik dan untuk mengintegrasikan hasil secara bertanggung jawab dan profesional				
	CPL 09	Mampu mengembangkan produk yang mampu meningkatkan mutu kehidupan masyarakat baik secara mandiri atau bersama-sama				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Memahami konsep visikomputer, rekonstruksi 3D berdasar citra multiview				
	CPMK-2	Memahami jenis-jenis fitur pada citra.				
CPMK-3	Memahami konsep Registrasi dan menerapkannya untuk menghitung homographi antara dua citra.					

	CPMK-4	Memahami konsep DLT untuk memecahkan masalah persamaan singular..						
	CPMK-5	Memahami proses penyaringan citra medis dari noise untuk menghasilkan kualitas yang lebih baik.						
	CPMK-6	Memahami Model Kamera pinhole, parameter kamera intrinsik dan parameter kamera ekstrinsik						
	CPMK-7	Memahami Kalibrasi parameter kamera.						
	CPMK-8	memahami Epipolar geometri dan fundamental matrix.						
	CPMK-9	Memahami Triangulasi dan Rekonstrilso 3D.						
		<b>Matrik CPL - CPMK</b>						
		CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-8	CPL-9
		CPMK-1	V					
		CPMK-2	V					
		CPMK-3	V					
		CPMK-4		V				
		CPMK-5		V	V			
		CPMK-6		V	V			
		CPMK-7		V	V			
		CPMK-8		V	V		V	
		CPMK-9				V	V	V
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Pada mata kuliah ini mahasiswa belajar tentang konsep dasar e-health serta privacy dan security dalam mengimplementasikan citra medis dalam penggunaan teknologi telemedicine. Pengolahan citra medis pada matakuliah ini meliputi konsep dasar medis, denoising filter, image enhancement, segmentasi, registrasi, rekonstruksi, dan visualisasi citra dalam bentuk 3D. Selain itu mahasiswa juga mempelajari teknik menyusun artikel ilmiah pada bidang citra medis menggunakan teknologi e-helath.							
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Transformasi Geometri, Sistem Koordinat Homogen, dualitas garis dan titik.</li> <li>2. Ekstraksi Fitur</li> <li>3. Registrasi dan Homografphi citra</li> <li>4. Direct linear transform (DLT)</li> <li>5. Model Kamera pinhole, parameter kamera intrinsik dan parameter kamera ekstrinsil</li> <li>6. Kalibrasi parameter kamera.</li> </ol>							

	7. Epipolar geometri dan fundamental matrix. 8. Triangulasi dan Rekonstruksi 3D.						
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>						
	[1]. Richard Hartley and Andrew Zisserman, Multiple View Geometry in Computer Vision Second Edition, Cambridge University Press, March 2004.						
	<b>Pendukung :</b>						
	[1]. Richard Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, 2010 [2]. Forsyth and Ponce, Computer Vision, A Modern Approach, 2nd ed., 2011 [3]. Trucco and Verri, Introductory Techniques for 3D Computer Vision, Prentice Hall, 1998						
<b>Dosen Pengampu</b>	Dr. Eko Mulyanto Yuniarno						
<b>Matakuliah syarat</b>	-						
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	Memahami konsep visikomputer, rekonstruksi 3D berdasar citra multiview	Mampu Menjelaskan konsep rekonstruksi 3D berdasar citra multiview	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit = 100 menit		• Konsep dasar visi komputer	10
2-3	Memahami jenis-jenis fitur pada citra.	Mampu Menjelaskan jenis-jenis fitur dan cara ekstraksi pada citra	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit = 100 menit		• Ekstraksi fitur garis, titik pojok pada citra	10
4-5	Memahami konsep Registrasi dan menerapkannya untuk	Mampu menjelaskan	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit = 100 menit		• Konsep korespondensi	10

	menghitung homographi antara dua citra.	homographi dan registrasi					
<b>6-7</b>	Memahami konsep DLT untuk memecahkan masalah persamaan singular.	Mampu menjelaskan DLT untuk menghitung homographie	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit = 100 menit		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metoda untuk menurunkan persamaan untuk memecahkan masalah singular</li> </ul>	10
<b>8-9</b>	Model Kamera pinhole, parameter kamera intrinsik dan parameter kamera ekstrinsil	Mampu menggunakan teknik-teknik image denoising untuk menyaring noise pada citra medis dan mempertahankan kualitas citra yang lebih baik	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit x 2 pertemuan = 200 menit		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Image Denoising</li> <li>• Image Enhancement</li> </ul>	10
<b>10-11</b>	Memahami Kalibrasi parameter kamera.	Mampu mengaplikasikan teknik segmentasi citra medis untuk mendapatkan objek tertentu yang diinginkan	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit x 2 pertemuan = 200 menit		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Image Segmentation</li> </ul>	20
<b>12-13</b>	Epipolar geometri dan fundamental matrix.	Mempu menerapkan teknik image	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit x 2 pertemuan = 200 menit		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Image registration</li> </ul>	10

		registration pada citra medis dan ekstraksi data ke dalam bentuk point cloud							
<b>14-16</b>	Triangulasi dan Rekonstrilso 3D.	Mampu merekonstruksi ulang citra medis dengan teknik tertentu serta mevisualisasikan dalam bentuk 3D	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit x 3 pertemuan = 300 menit				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Image reconstruction</li> <li>• Image visualization</li> </ul>	20%

**Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi**

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6	CPMK-7	CPMK-8	CPMK-9	Total
Tugas Tertulis	10									10
Review paper		10		10			10			30
Presentasi			10		10			10		30
Publikasi						10			20	30
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

**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
Mesin Permainan Game Engine	EE235353	Jaringan Cerdas Multimedia	<b>T=2</b>	<b>P=0</b>	Pilihan	30 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b> Dr. Eko Mulyanto Yuniarno		<b>Koordinator RMK</b> Dr. Eko Mulyanto Yuniarno		<b>Ketua PRODI</b> Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL 2	Mampu menguasai konsep dan prinsip keilmuan secara komprehensif, dan untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem terkait bidang keahlian Teknik Sistem Tenaga, Teknik Sistem Pengaturan, Telekomunikasi Multimedia, Teknik Elektronika, Jaringan Cerdas Multimedia, atau Telematika sebagai bekal untuk pendidikan lanjut atau karir profesional.				
	CPL 3	Mampu memformulasikan permasalahan rekayasa dengan ide-ide baru untuk pengembangan teknologi dalam bidang keahlian Teknik Sistem Tenaga, Teknik Sistem Pengaturan, Telekomunikasi Multimedia, Teknik Elektronika, Jaringan Cerdas Multimedia, atau Telematika.				
	CPL 4	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya.				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Menguasai kosep rendering, konsep pisik, konsep dimensi 3D untuk diterapkan pada permainan 3D.				
	CPMK-2	Mampu membangun permainan menggunakan mesin permainan berbasis objek dengan menerapkan konsep mekanik dan fisik.				
	CPMK-3	Mampu menerapkan prinsip-prinsip permainan 3D dengan menggunakan mesin permainan perangkat lunak blender atau unity.				
	CPMK-4	Mampu menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.				
	CPMK-5	Mampu bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki.				
CPMK-6	Mampu menemukan solusi terhadap research gap dari makalah ilmiah terkait analisis citra medis.					



		<b>Matrik CPL - CPMK</b>			
		CPMK	CPL-2	CPL-3	CPL-4
		CPMK-1		V	
		CPMK-2		V	V
		CPMK-3		V	V
		CPMK-4		V	V
		CPMK-5	V	V	V
		CPMK-6	V	V	
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Matakuliah ini mempelajari eksplorasi mesin permainan menggunakan unity dan blender untuk membangun game dimensi 3 dengan mempertimbangkan model animasi, rendering, model fisik dan tumbukan deteksi tumbukan.				
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Arsitektur mesin permainan.</li> <li>2. Physics: Deteksi tumbukan, sistem partikel, gerak rigid body.</li> <li>3. Animasi dan Pemodelan.</li> <li>4. Rendering.</li> <li>5. Gameplay: Game worlds, Object models, Scripting</li> </ol>				
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>				
		[1]. Mathematics for 3D Game Programming & Computer Graphics. Eric Lengyel. ISBN 1-58450- 277-0			
	<b>Pendukung :</b>				
		[1]. 3D Game Engine Architecture: Engineering Real-Time Applications with Wild Magic. David H. Eberly. ISBN 0-122290-64-X. 5. Large-Scale C++ Software Design. John Lakos. ISBN 0-201633- 62-0.			
<b>Dosen Pengampu</b>					
<b>Matakuliah syarat</b>	-				
<b>Mg Ke-</b>	<b>Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)</b>	<b>Penilaian</b>	<b>Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [ Estimasi Waktu]</b>	<b>Materi Pembelajaran [ Pustaka ]</b>	<b>Bobot Penilaian (%)</b>

		<b>Indikator</b>	<b>Kriteria &amp; Bentuk</b>	<b>Luring (<i>offline</i>)</b>	<b>Daring (<i>online</i>)</b>		
<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<b>(5)</b>	<b>(6)</b>	<b>(7)</b>	<b>(8)</b>
<b>1</b>	Mampu memahami dan menjelaskan pengertian serta sejarah mesin permainan	Ketepatan dalam menjelaskan pengertian serta sejarah dari mesin permainan	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Pengertian dan sejarah mesin permainan	5%
<b>2-3</b>	Mampu memahami dan menjelaskan arsitektur dari mesin permainan	Ketepatan dalam memahami dan menjelaskan arsitektur mesin permainan	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Arsitektur mesin permainan	5%
<b>4-5</b>	Mampu memahami dan menjelaskan tentang Physics (Deteksi tumbukan, sistem partikel, gerak rigid body)	Ketepatan dalam menjelaskan physics dari mesin permainan	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Physics : Deteksi tumbukan, sistem partikel, gerak rigid body	5%
<b>6-7</b>	Mampu memahami dan menjelaskan animasi dan pemodelan dalam mesin permainan	Ketepatan dalam menjelaskan animasi dan pemodelan mesin permainan	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Animasi dan Pemodelan	5%
<b>8</b>	<b>Evaluasi Akhir Semester</b>		Presentasi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit			20%

<b>9-10</b>	Mampu menerapkan tentang animasi dan pemodelan pada mesin permainan	Ketepatan mahasiswa dalam menerapkan animasi dan pemodelan	Presentasi Project	Presentasi 3 x 50 menit = 150 menit		Animasi dan Pemodelan	
<b>11-12</b>	Mampu memahami dan menerapkan proses rendering pada mesin permainan	Ketepatan mahasiswa dalam menerapkan rendering pada mesin permainan	Presentasi Project	Presentasi 3 x 50 menit = 150 menit		Rendering	
<b>13-15</b>	Mampu membuat Gameplay (Game worlds, Object models, Scripting)	Ketepatan mahasiswa dalam programming untuk pembuatan Gameplay	Presentasi Project	Presentasi 3 x 50 menit = 150 menit		Gameplay : Game worlds, Object models, Scripting	
<b>16</b>	Evaluasi Akhir Semester	Ketepatan mahasiswa dalam menguasai materi dan melakukan penerapan pada mesin permainan	Presentasi Project	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Evaluasi Akhir Semester	

**Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi**

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6	Total
Evaluasi Teori Analisis Citra Medis	2%	5%	5%	5%	5	0%	22
Review paper	0	5%	5%	5%	5	0%	20
Presentasi	2%	4%	4%	4%	4%	2%	18
Publikasi	6%	6%	6%	6%	6%	8%	40
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**

Kode  
Dokumen

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
<b>Manajemen Skenario untuk Lingkungan Immersif</b> <b>Scenario Management for Immersive Environments</b>	EE235354	Jaringan Cerdas Multimedia	<b>T=2</b>	<b>P=0</b>	3 (Pilihan)	12 Des 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Dr. Supeno Mardi Susiki Nugroho		<b>Dr Eko Mulyanto</b>		Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL 01	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, 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 inovasi, kreatifitas, dan potensi lain yang dimiliki.				
	CPL 02	Mampu mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan baru dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuan nya melalui riset dengan pendekatan inter, multi dan transdisiplin hingga menghasilkan karya kreatif, original, dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional.				
	CPL 04	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL 08	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data				
<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>						

	CPMK-1	Menguasai konsep lingkungan immersive pada permainan terkait dengan aset, aktor, desain lingkungan virtual dan pengembangan karakter.																									
	CPMK-2	Mampu menjelaskan konsep relasi antara aset, aktor dan lingkungan imersive untuk menciptakan pengalaman bagi pengguna.																									
	CPMK-3	Mampu mengembangkan permainan yang immersive dengan menggunakan perangkat input seperti sensor, kamera video, wiimotes dan kinnect.																									
	CPMK-4	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri. Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang di miliki.																									
		<p><b>Matrik CPL - CPMK</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-01</th> <th>CPL-02</th> <th>CPL-04</th> <th>CPL-08</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td>v</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	CPL-01	CPL-02	CPL-04	CPL-08	CPMK-1		V	V	V	CPMK-2		V	V	V	CPMK-3		V	V	V	CPMK-4	v			
CPMK	CPL-01	CPL-02	CPL-04	CPL-08																							
CPMK-1		V	V	V																							
CPMK-2		V	V	V																							
CPMK-3		V	V	V																							
CPMK-4	v																										
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Pada mata kuliah ini dipelajari manajemen sekenario untuk permainan pada lingkungan immersive yang meliputi interaksi antara manusia dengan ingkungan virtual, desain lingkungan yang menyerupai sebenarnya dan virtual reality untuk menciptakan pengalaman bagi pengguna sesuai aslinya.																										
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengenalan, studi permainan.</li> <li>2. Konsep pemrograman game 3D</li> <li>3. Membangun game play yang efektif.</li> <li>4. Membangun Game karakter.</li> <li>5. Story writing.</li> <li>6. Suara dan musik untuk game.</li> <li>7. Lingkungan , bangunan, cuaca dan langit.</li> <li>8. Casual game</li> </ol>																										

<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>						
	[1]. Erik Bethke, Game Development and Production, Wordware Publishing, Inc., 2003						
	[2]. Chris Crawford, The Art of Computer Game Design						
	<b>Pendukung :</b>		[3]. Andrew Rollings and Ernest Adams on Game Design, New Riders Publishing, 2003				
	-						
<b>Dosen Pengampu</b>		-					
<b>Matakuliah syarat</b>		-					
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	Pengenalan, studi permainan.	Bisa memahami konsep tentang permainan	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 2 x 50 menit = 200 menit		Memahami tentang seluk beluk permainan	15%
3-5	Konsep pemrograman game 3D	Bisa mengimplementasikan pemrograman game 3D	Membuat aplikasi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 2 x 50 menit = 200 menit		Mengimplementasikan konsep pemrograman game 3D	15%
5-6	Membangun game play yang efektif.	Bisa memahami skenario game yang efektif	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 2 x 50 menit = 200 menit		Memahami dan mengimplementasikan skenario game	10%



7	Membangun Game karakter.	Bisa membangun karakter game	Membuat aplikasi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit = 100 menit		Mengimplementasi konsep karakter dalam game	10%
8	Story writing.	Bisa membuat jalur cerita tentang game	Membuat aplikasi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit = 100 menit		Mengimplementasikan dan membuat alur cerita game dalam sebuah story board	10%
9	Suara dan musik untuk game.	Bisa membuat komponen game (suara dan musik)	Membuat aplikasi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit = 100 menit		Mengimplementasi konsep suara dan musik dalam game	10%
10	Lingkungan , bangunan, cuaca dan langit.	Bisa membuat lingkungan immersif dalam sebuah game	Membuat aplikasi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit = 100 menit		Mengimplementasi konsep lingkungan immersif dalam game	10%
11-16	Casual game	Mengimplementasikan semua teori dalam sebuah casual game	Membuat aplikasi	Kuliah dan presentasi Interaktif 6x 2 x 50 menit = 600 menit		Implementasikan casual game	20%

#### Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Presentasi Game	5	5	5	5	20
Story Board Game	5	5	5	5	20
Pemrograman Game 3D	5	5	5	5	20
Penerapan Komponen Game	5	5	5	5	20
Pembuatan Aplikasi	5	5	5	5	20

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**

Kode  
Dokumen

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
<b>Kecerdasan Buatan untuk Permainan Artificial Intelligence for Game</b>	EE235355	Jaringan Cerdas Multimedia	<b>T=2</b>	<b>P=0</b>	3 (Pilihan)	12 Des 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b> Dr. Supeno mardi Susiki Nugroho		<b>Koordinator RMK</b> <b>Dr Eko Mulyanto</b>		<b>Ketua PRODI</b> Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL 01	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL 02	Mampu memformulasikan permasalahan, menyusun penyelesaian masalah rekayasa, dan menghasilkan rancangan sistem dengan ide-ide baru di bidang teknik elektro				
	CPL 04	Mampu menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajian berdasarkan kaidah, tata cara, etika ilmiah, dan mendokumentasikannya				
	CPL 08	Mampu mencerminkan implikasi non-teknis secara sistematis dari pekerjaan teknik dan untuk mengintegrasikan hasil secara bertanggung jawab dan profesional				
	CPL 09	Mampu mengembangkan produk yang mampu meningkatkan mutu kehidupan masyarakat baik secara mandiri atau bersama-sama				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Mengidentifikasi teknik kecerdasan buatan yang sesuai terhadap suatu jenis permainan untuk mengendalikan Non Playable Character (NPC)				
	CPMK-2	Merancang dan menerapkan algoritma kecerdasan buatan yang tangguh pada suatu permainan terkait dengan gerakan NPC				
	CPMK-3	Membangun suatu mesin permainan berbasis kecerdasan buatan untuk suatu game				
CPMK-4	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri					
CPMK-5	Mampu bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki					

		<b>Matrik CPL – CPMK</b>					
		CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-4	CPL-8	CPL-9
		CPMK-1	V				
		CPMK-2	V	V	V		
		CPMK-3	V	V	V	V	
		CPMK-4				V	V
		CPMK-5		V		V	V
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Matakuliah ini mempelajari kecerdasan buatan di dalam permainan yang meliputi path finding, path planning, sistem berbasis aturan dan implementasi taktik didalam permainan menggunakan kecerdasan buatan terhadap suatu Non Playable Character (NPC).						
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengenalan Kecerdasan Buatan dalam permainan</li> <li>2. Algoritma Gerakan dan Perilaku Pengarah.</li> <li>3. Gerak dan Koordinasi NPC</li> <li>4. Pathfinding.</li> <li>5. Pengambilan Keputusan dan Ketidakpastian</li> <li>6. Scripting Tools dan Action Execution.</li> <li>7. Mekanisme Pembelajaran.</li> </ol>						
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>						
		[1]. Ian Millington. Artificial Intelligence for Computer Games, second edition. Morgan Kaufmann, 2009.					
		[2]. Brian Schwab. AI Game Engine Programming. Charles River Media, 2004.					
	<b>Pendukung :</b>						
		-					
<b>Dosen Pengampu</b>	-						
<b>Matakuliah syarat</b>	-						
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)
1-2	Mampu menjelaskan berbagai macam jenis game.	Mampu menjelaskan jenis-jenis permainan.	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 4 x 50 menit = 200 menit		Pengenalan game :RTS, FPS, RPG, Board, Quest, Stealth.	10%
3-4	Mampu menjelaskan berbagai macam strategi bermain dalam setiap jenis permainan.	Mampu menjelaskan strategi bermain dalam tiap-tiap permainan tersebut	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 4 x 50 menit = 200 menit		1. State machines sederhana. 2. Komputasi geometri	10%
5	Mampu menjelaskan berbagai teknik kecerdasan buatan terkait gerak NPC pada suatu game	Mampu menjelaskan konsep gerak NPC pada suatu game.	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit = 100 menit		Interaksi dengan Physics engine, Jumping, Gerak koordinasi, control motor	7,5%
6	Mampu menjelaskan berbagai teknik path finding untuk menentukan lintasan NPC	Mampu menjelaskan teknik path finding untuk menentukan lintasan NPC	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit = 100 menit		Path finding methods	7,5%
7-8	Mampu menjelaskan berbagai teknik kecerdasan buatan untuk menemukan strategi terbaik dalam mengontrol pergerakan NPC	Mampu menjelaskan teknik kecerdasan buatan untuk menemukan strategi terbaik agar computer dapat mengontrol NPC agar bergerak secara otonom.	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 4 x 50 menit = 200 menit		1. Decision Making: Decision trees, State Machines, Fuzzy Logic. 2. Taktik	15%
9	Mampu menjelaskan	Mampu menjelaskan teknik kecerdasan	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit = 100 menit		Metode-metode untuk membangkitkan dan	5%

	berbagai teknik kecerdasan buatan untuk membangkitkan dan menghasilkan lingkungan game (game environment)	buatan untuk untuk membangkitkan lingkungan game				menghasilkan lingkungan game secara otomatis	
<b>10</b>	Mampu menjelaskan berbagai teknik kecerdasan buatan untuk membangkitkan dan menghasilkan level game	Mampu menjelaskan teknik kecerdasan buatan untuk membangkitkan level game	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 2 x 50 menit = 100 menit		Metode-metode untuk membangkitkan dan menghasilkan level game secara otomatis	5%
<b>11-14</b>	Mampu mengembangkan pengetahuan dasar tentang konsep yang mendasari kecerdasan buatan.	Mampu membuat game yang telah dilengkapi dengan kecerdasan buatan pada jenis game tertentu.	Membuat aplikasi	Kuliah dan diskusi Interaktif 8 x 50 menit = 400 menit		Desain game RTS, FPS, RPG, Board, Quest, Stealth.	30%
<b>15-16</b>	Mampu mengevaluasi kecerdasan buatan yang dipilih dalam game tertentu	Mampu mengevaluasi kecerdasan buatan yang dipilih dan diimplementasikan dalam sebuah game yang telah dikembangkan	Presentasi dan diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 4 x 50 menit = 200 menit		Metode evaluasi dan testing untuk kecerdasan buatan dalam game	10%

#### Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	Total
Review paper	10	7,5			5	22,5
Tugas Tertulis	10	7,5			5	22,5
Tugas Demonstrasi dalam mengembangka kecerdasan buatan dalam game			30			30
Presentasi				10	15	25
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

### **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
<b>Komputasi Bergerak</b>	EE235356	Jaringan Cerdas Multimedia	<b>T=2</b>	<b>P=0</b>	3 (Pilihan)	30 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Dr. Eko Mulyanto Yuniarno		Dr. Eko Mulyanto Yuniarno		Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL 2	Mampu mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan baru dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuan nya melalui riset dengan pendekatan inter, multi dan transdisiplin hingga menghasilkan karya kreatif, original, dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional.				
	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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.				
	CPL 4	Mampu menguasai filosofi yang mendasari konsep, prosedur, prinsip keilmuan, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang teknik elektro menggunakan teknologi informasi dan komunikasi.				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Mampu memahami konsep teknologi aplikasi bergerak				
	CPMK-2	Mampu menguasai teknik desain aplikasi bergerak				
	CPMK-3	Mampu memahami teknologi komunikasi.				
	CPMK-4	Mampu menguasai teknik personalisasi.				
	CPMK-5	Mampu menguasai teknik profiling dan autentikasi.				
CPMK-6	Mampu menguasai networking dan layanan cloud.					



		<b>Matrik CPL - CPMK</b>			
		CPL-2	CPL-3	CPL-4	
			V		
			V	V	
			V	V	
			V	V	
		V	V	V	
		V	V		
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Pada mata kuliah ini, mahasiswa akan mempelajari tentang platform perangkat bergerak beserta fitur - fitur khusus untuk perangkat bergerak. Topik yang dipelajari meliputi pengembangan platform perangkat bergerak, antarmuka perangkat bergerak, personalisasi dan autentifikasi.				
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Low level network services pada komputasi bergerak</li> <li>2. prinsip dan pengembangan aplikasi bergerak</li> <li>3. Jaringan Cellular</li> <li>4. Bluetooth dan Wifi</li> <li>5. Geolokasi dan GPS</li> <li>6. Indoor Location based service</li> <li>7. Konsistensi dan reabilitas security</li> <li>8. Jaringan Adhoc</li> <li>9. Jaringan Sensor</li> <li>10. Internet of Things(IOT)</li> </ol>				
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>				
	[1] Adem Karahoca, Advances and Applications in Mobile Computing, ISBN 978-953-51-0432-2, 236 pages, Publisher: InTech, Chapters published March 30, 2012 under CC BY 3.0 license				

		<p>[2] Mark L. Murphy, Beginning Android (Expert's Voice in Open Source) Paperback – 1 Jun 2009</p> <p>[3] Yu-Kwong Ricky Kwok, Vincent K.N. Lau, "Wireless Internet and Mobile Computing: Interoperability and Performance", Wiley-IEEE Press, 2007. (Google Book)</p> <p>[4] 3. D.P. Agrawal and Q.-A. Zeng, "Introduction to Wireless and Mobile Systems", 2nd edition, Thomson Learning, 2006.</p> <p>[5] 4. Reza B'Far, "Mobile Computing Principles: Designing and Developing Mobile Applications with UML and XML", Cambridge University Press, 2005.</p>					
		<b>Pendukung :</b>					
		-					
<b>Dosen Pengampu</b>		.					
<b>Matakuliah syarat</b>		-					
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	Memahami teknologi untuk aplikasi bergerak	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mampu menjelaskan teknologi pada komputasi bergerak.</li> <li>Mampu menjelaskan anatomi perangkat bergerak, keuntungan</li> </ul>	Kuliah Pengantar, Review Makalah Ilmiah Tugas Personal & Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		<ol style="list-style-type: none"> <li>Teknologi bergerak</li> <li>Anatomi perangkat bergerak</li> <li>Aplikasi komputasi bergerak</li> </ol>	10%

		dan kerugiannya.					
<b>2</b>	Mampu memahami teknik desain aplikasi bergerak	Mampu menjelaskan elemen dasar aplikasi perangkat bergerak, pengembangan dan lingkungan aplikasi bergerak.	Kuliah Pengantar, Review Makalah Ilmiah Tugas Personal & Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Penjelasan elemen dan lingkungan pengembangan aplikasi bergerak	10%
<b>3-4</b>	Mampu memahami teknologi komunikasi menggunakan teknologi jaringan cellular, WIFI, bluetooth	Mampu menjelaskan manfaat resiko dan tantangan teknologi komunikasi menggunakan jaringan cellular, bluetooth dan Wifi.	Kuliah Pengantar, Review Makalah Ilmiah Tugas Personal & Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Isu terbaru tentang teknologi komunikasi menggunakan jaringan cellular, bluetooth dan Wifi.	10%
<b>5-6</b>	Mampu memahami dan menguasai konsep geolokasi dan GPS.	Mampu menjelaskan tentang geolokasi dan GPS pada aplikasi perangkat bergerak.	Kuliah Pengantar, Review Makalah Ilmiah Tugas Personal & Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Penjelasan tentang . Geolokasi dan GPS pada aplikasi perangkat bergerak beserta isu perkembangan penggunaan dan tantangan implementasinya.	10%

<b>7</b>	Mampu memahami konsep Indoor location based service.	Mampu menjelaskan konsep indoor location based service.	Kuliah pengantar Review makalah ilmiah Tugas personal dan diskusi	Kuliah dan diskusi interaktif 3x50 menit=150 menit		Penjelasan indoor location based service serta isu terbaru terkait penerapannya.	10%
<b>8-9</b>	Mampu memahami konsistensi dan reabilitas security.	Dipresentasikannya topik penelitian yang dipilih.	Presentasi Memberikan komentar	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Pembuatan presentasi dari topik penelitian terkait konsistensi dan reabilitas security.	10%
<b>9-10</b>	Mampu memahami cara kerja jaringan adhoc dan sensor	Mampu menjelaskan tentang jenis dan implemementasi jaringan adhoc dan sensor.	Kuliah Pengantar, Review Makalah Ilmiah Tugas Personal & Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Implementasi jaringan adhoc dan sensor dalam komputasi bergerak.	10%
<b>10-12</b>	Mampu memahami Internet of Things.	Dipresentasikannya topik penelitian yang dipilih terkait Internet of Things	Presentasi Memberikan komentar	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Pembuatan presentasi dari topik penelitian terkait Internet of things.	10%
<b>13-16</b>	Mampu mendesain dan mempersiapkan project berbasis komputasi bergerak.	Mampu membuat Project berbasis komputasi bergerak.	Presentasi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Presentasi project berbasis komputasi bergerak	20%

**Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi**

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6	Total
Evaluasi Teori dan analisis research gap tentang komputasi bergerak	5%	5%	5%	5%	0	0	20%
Review paper	0	5%	5%	5%	5%	0	20%
Presentasi	2%	4%	4%	4%	4%	2%	20%
Project berbasis komputasi bergerak	6%	6%	6%	6%	8%	8%	40%
TOTAL	30%	30%	30%	30%	30%	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**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
<b>Pemrograman Komputer Berorientasi Objek (Object Oriented Programming)</b>	EE235153	Jaringan Cerdas Multimedia	<b>T=2</b>	<b>P=0</b>	1	30 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b> Dr Eko Mulyanto		<b>Koordinator RMK</b> Dr Eko Mulyanto		<b>Ketua PRODI</b> Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL 2	Mampu mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan baru dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuan nya melalui riset dengan pendekatan inter, multi dan transdisiplin hingga menghasilkan karya kreatif, original, dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional.				
	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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.				
	CPL 4	Mampu menguasai filosofi yang mendasari konsep, prosedur, prinsip keilmuan, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang teknik elektro menggunakan teknologi informasi dan komunikasi.				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Menguasai konsep-konsep pemrograman komputer berorientasi objek				
	CPMK-2	Menguasai berbagai media dan macam gaya interaksi manusia komputer				
	CPMK-3	Menguasai algoritma dan metoda untuk pengelompokan data berdasarkan fitur yang telah ditemukan.				
CPMK-4	Mampu melakukan Task Centered User Interface Design (TCUID)					

	CPMK-5	Mampu melakukan Lo-fi dan Hi-fi Prototyping			
	CPMK-6	Mampu membangun rancangan antarmuka dengan menggunakan visual programmng			
		<b>Matrik CPL - CPMK</b>			
		CPMK	CPL-2	CPL-3	CPL-4
		CPMK-1		V	
		CPMK-2		V	V
		CPMK-3		V	V
		CPMK-4		V	V
		CPMK-5	V	V	V
		CPMK-6	V	V	V
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	<p>Pada mata kuliah ini, mahasiswa akan mempelajari konsep-konsep dasar pada object oriented programming (OOP), seperti class – object, encapsulation, inheritance, polymorphism, interface, abstract class. Secara spesifik konsep-konsep tersebut akan dipelajari dengan bantuan bahasa pemrograman Java. Selain konsep-konsep dasar OOP, pada mata kuliah ini juga akan dipelajari konsep exception handling, Java API, database connection, GUI (<i>Graphical User Interface</i>), serta deployment.</p>				
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Paradigma pemrograman berorientasi objek</li> <li>2. Classes &amp; object</li> <li>3. Encapsulation</li> <li>4. Inheritance &amp; polymorphism</li> <li>5. Interface &amp; abstract classes</li> <li>6. Static &amp; final method &amp; variables</li> <li>7. Exception handling</li> <li>8. Using java library (java API)</li> <li>9. Collections</li> <li>10. Database Connection</li> <li>11. GUI &amp; SWING</li> </ol>				
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>				



		[1]. C. Thomas Wu, An Introduction to Object-Oriented Programming with Java, 4th Edition, Mc Graw Hill, 2006. [2]. Brett D. McLaughlin, Gary Pollice, David West, Head First Object Oriented Design and Analysis, 1st edition, 2006, O'Reilly Media					
		<b>Pendukung :</b>					
		[1]. Burd, B, 2011, Java for Dummies 5 th Edition, New Jersey: Wiley Publishing. [2]. Deitel, P., & Deitel, H, 2011, Java How to Program (9th ed), Prentice Hall [3]. Hortsman, C.S & Cornell, G. 2008. Core Java Fundamentals (8 th ed)					
<b>Dosen Pengampu</b>							
<b>Matakuliah syarat</b>		-					
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 dan menjelaskan paradigma pemrograman berorientasi objek	Ketepatan dalam menjelaskan paradigma pemrograman berorientasi objek	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Paradigma pemrograman berorientasi objek	5%
2	Mampu memahami konsep serta membuat kelas dan object menggunakan bahasa pemrograman Java	Ketepatan dalam menjelaskan dan membuat kelas dan objek	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Class & Object	5%
3	Mampu memahami konsep Encapsulation	Ketepatan dalam menjelaskan serta memberikan enkapsulasi	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Encapsulation	5%

4-5	Mampu memahami serta menerapkan konsep inheritance dan polymorphism menggunakan bahasa pemrograman Java	Ketepatan dalam menjelaskan dan menerapkan konsep inheritance & polymorphism	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Inheritance & polymorphism	5%
6-7	Mampu memahami serta menerapkan konsep interface & abstract classes menggunakan bahasa pemrograman Java	Ketepatan dalam menjelaskan dan menerapkan konsep interface & abstract class	Diskusi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Interface & abstract classes	5%
8	<b>Evaluasi Akhir Semester</b>	Ketepatan mahasiswa dalam menerapkan konsep-konsep dasar pemrograman berorientasi objek	Presentasi	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Evaluasi Tengah Semester	20%
9	Mampu memahami dan menerapkan static-final methods dalam bahasa pemrograman java	Ketepatan mahasiswa dalam menerapkan static-final methods dalam bahasa pemrograman java	Presentasi	Presentasi 3 x 50 menit = 150 menit		Variable, Static - Final Methos	10%
10	Mampu melakukan exception handling	Ketepatan mahasiswa	Presentasi	Presentasi 3 x 50 menit = 150 menit		Exception Handling	10%

		dalam melakukan exception handling					
<b>11</b>	Mampu menggunakan Java Library dan Collections	Ketepatan mahasiswa dalam menggunakan tools dalam visual programming untuk antarmuka	Presentasi	Presentasi 3 x 50 menit = 150 menit		Visual Programming untuk antarmuka	10%
<b>12</b>	Mampu melakukan koneksi dan manipulasi basis data dalam bahasa pemrograman Java	Ketepatan mahasiswa dalam melakukan koneksi dan manipulasi basis data dalam bahasa pemrograman Java	Presentasi	Presentasi 3 x 50 menit = 150 menit		Database Connection	
<b>13-14</b>	Mampu melakukan pemrograman GUI menggunakan bahasa pemrograman Java	Ketepatan mahasiswa dalam melakukan pemrograman GUI dengan bahasa pemrograman Java	Presentasi	Presentasi 3 x 50 menit = 150 menit		GUI & SWING	

15-16	Evaluasi Akhir Semester	Ketepatan mahasiswa dalam menganalisis dan memberikan solusi permasalahan dengan menggunakan konsep pemrograman berorientasi objek	Presentasi Project	Kuliah dan diskusi Interaktif 3 x 50 menit = 150 menit		Evaluasi Akhir Semester	30%
-------	-------------------------	--	--------------------	--	--	-------------------------	-----

**Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi**

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6	Total
Tugas	5	5	5	5	0	0	20
Evaluasi Tengah Semester	0	5	5	5	5	0	20
Presentasi	2	4	4	4	4	2	20
Evaluasi Akhir Semester	6	6	6	6	8	8	40
TOTAL	13	20	20	20	17	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**

Kode  
Dokumen

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Pengenalan Bidang Ilmu ( <i>Philosophy of Science</i> )	EE235102	Magister Teknik Elektro	T=2	P=0	1 (Wajib)	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS Gamantyo Hendratoro		Koordinator RMK Ronny Mardiyanto		Ketua PRODI Ronny Mardiyanto	
Capaian Pembelajaran (CP)	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
CPL 01	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, 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 inovasi, kreatifitas, dan potensi lain yang dimiliki.					
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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.					
CPL 04	Mampu menguasai filosofi yang mendasari konsep, prosedur, prinsip keilmuan, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang teknik elektro menggunakan teknologi informasi dan komunikasi.					
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						
CPMK-1	Mampu menjelaskan makna riset dalam kerangka pengembangan ilmu pengetahuan dan pengembangan diri					
CPMK-2	Mampu menjelaskan dan menerapkan prinsip-prinsip dalam penelitian ilmiah dan pengembangan ilmu pengetahuan					
CPMK-3	Mampu merencanakan dan melaksanakan penelitian di bidang riset telekomunikasi multimedia pada tingkat magister					
CPMK-4	Mampu menjelaskan dan menerapkan integritas dan etika penelitian					

	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Matrik CPL – CPMK</th> </tr> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-01</th> <th>CPL-03</th> <th>CPL-04</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>	Matrik CPL – CPMK				CPMK	CPL-01	CPL-03	CPL-04	CPMK-1	√	√		CPMK-2			√	CPMK-3			√	CPMK-4	√		
Matrik CPL – CPMK																									
CPMK	CPL-01	CPL-03	CPL-04																						
CPMK-1	√	√																							
CPMK-2			√																						
CPMK-3			√																						
CPMK-4	√																								
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Matakuliah Pengenalan Bidang Riset memberikan dasar-dasar bagi mahasiswa tingkat magister mengenai makna penelitian dalam kerangka pengembangan diri dan pengembangan ilmu pengetahuan, prinsip-prinsip yang harus dipahami dan dilaksanakan dalam penelitian, serta integritas dan etika penelitian. Dengan memahami prinsip-prinsip dasar penelitian, diharapkan mahasiswa dapat melakukan perencanaan penelitian tingkat magister untuk menghasilkan gagasan baru bermanfaat bagi masyarakat dan ilmu pengetahuan. Mahasiswa juga mulai diperkenalkan dengan bidang-bidang riset yang diteliti pada bidang keahlian yang dipilihnya sehingga mahasiswa dapat mulai mempersiapkan topik dan proposal penelitian untuk Tesis.																								
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konsep dan prinsip-prinsip dalam filsafat ilmu: argumen, induksi, deduksi, konfirmasi, eksplanatori, eksperimentalisme, determinisme, skeptisisme, dan lain-lain.</li> <li>2. Konsep riset dalam pengembangan ilmu.</li> <li>3. Pemikiran kritis (critical thinking), diskursus ilmiah, dan penerapannya dalam membaca dan menulis karya tulis ilmiah.</li> <li>4. Integritas dan etika penelitian.</li> </ol>																								
<b>Pustaka</b>	<p><b>Utama :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Paul Gill, <i>Introduction to the Philosophy of Science</i>, Second Edition, 2008 by CRC Press ISBN 9781574446562.</li> <li>2. Stefano Bordoni, <i>When Historiography Met Epistemology</i>, Brill, 2017, ISBN: 978-90-04-31523-5.</li> <li>3. M.H. Salmon dkk., <i>Introduction to the Philosophy of Science</i>, Prentice-Hall, 1992, ISBN: 0-87220-450-2.</li> <li>4. Sylvan Barnet, Hugo Bedau, <i>Critical Thinking, Reading and Writing: A Brief Guide to Argument</i>, Bedford/Martin's, 2011.</li> <li>5. Eric B. Winsberg, <i>Science in the Age of Computer Simulation</i>, The University of Chicago Press, 2010, ISBN: 978-0-226-90204-3</li> <li>6. Sandra C. Greer, <i>Elements of Ethics for Physical Scientists</i>, The MIT Press, 2017, ISBN: 978-0-262-03688-7.</li> </ol> <p><b>Pendukung :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Ian Wills, <i>Thomas Edison: Success and Innovation through Failure</i>, Springer, 2019, ISBN 978-3-030-29940-8.</li> <li>8. Mark Coeckelbergh, <i>AI Ethics</i>, The MIT Press, 2020, ISBN: 978-0-262-53819-0.</li> </ol>																								

	<p>9. Charles E. Harris, Michael S. Pritchard, Michael J. Rabins, <i>Engineering Ethics: Concepts and Cases</i>, Wadsworth Cengage Learning, 2009, ISBN: 978-0-495-50279-1.</p> <p>10. Peter Godfrey-Smith, <i>An Introduction to the Philosophy of Science: Theory and Reality</i>, The University of Chicago Press, 2003, ISBN: 0-226-30063-3.</p> <p>11. Paul Thagard, <i>Computational Philosophy of Science</i>, MIT Press, 1993, ISBN: 0-262-70048-4.</p> <p>12. James Ladyman, <i>Understanding Philosophy of Science</i>, Routledge, 2002, ISBN: 0-203-46368-4.</p> <p>13. Carl Mitcham, <i>Thinking Through Technology: The Path Between Engineering and Philosophy</i>, The University of Chicago Press, 1994, ISBN: 0-226-53198-8.</p> <p>14. Mike Wallace, Alison Wray, <i>Critical Reading and Writing for Postgraduates</i>, Second Edition, Sage, 2011, ISBN: 978-1-84920-562-7.</p>						
<b>Dosen Pengampu</b>	Dosen-dosen pengampu Pengenalan Bidang Riset pada setiap bidang keahlian						
<b>Matakuliah syarat</b>	-						
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	Mampu menjelaskan bidang-bidang riset Teknik Telekomunikasi yang dikembangkan di Teknik Elektro ITS	Ketepatan menjelaskan bidang-bidang riset Teknik Telekomunikasi di Teknik Elektro ITS	<b>Kriteria :</b> Rubrik Diskriptif  <b>Bentuk :</b> Tugas presentasi tentang bidang riset pada 3	Pembelajaran dalam kelas (3x2x50 menit) Belajar mandiri (3x2x60 menit) Belajar terstruktur		Deskripsi bidang-bidang riset pada tiga laboratorium telekomunikasi di Teknik Elektro ITS,	10%



			laboratorium telekomunikasi di Teknik Elektro ITS  <b>Case Method</b> : Pemilihan bidang yang diminati untuk riset S2 beserta literatur penunjang.	(3x2x60 menit)  Diskusi <b>Case Method</b> : Pemilihan bidang yang diminati untuk riset S2 beserta literatur penunjang.		dipresentasikan oleh Kepala Laboratorium.	
4-5	Mampu menjelaskan konsep-konsep dan prinsip-prinsip dalam filsafat ilmu dan mengidentifikasinya pada makalah ilmiah yang menjadi referensi riset.	Ketepatan menjelaskan konsep-konsep dan prinsip-prinsip dalam filsafat ilmu dan mengidentifikasi permasalahan, gagasan baru, penjelasan ilmiah, dan konfirmasi pada makalah ilmiah.	<b>Kriteria</b> : Rubrik Deskriptif  <b>Bentuk</b> : Tugas membaca makalah jurnal internasional bereputasi tinggi sesuai bidang riset yang diminati dan mengidentifikasi permasalahan, gagasan baru, penjelasan ilmiah, dan konfirmasi  <b>Case Method</b> : Membaca dan mengidentifikasi permasalahan, gagasan baru, penjelasan ilmiah, dan konfirmasi pada makalah ilmiah yang menjadi referensi riset masing-masing.	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)  Diskusi <b>Case Method</b> : Membaca dan mengidentifikasi permasalahan, gagasan baru, penjelasan ilmiah, dan konfirmasi pada makalah ilmiah yang menjadi referensi riset masing-masing.		- Definisi ilmu pengetahuan  - Konsep-konsep filsafat ilmu: argumen, induksi, deduksi, konfirmasi, eksplanatori, eksperimentalisme, determinisme, skeptisisme, dan lain-lain  [Ref. 1, 2]	10%
6-7	Mampu membaca kritis dan melakukan review	Ketepatan dan kelengkapan dalam melakukan review	Kriteria : Rubrik Diskriptif	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit)		Teknik mereview karya tulis ilmiah	10%

	terhadap karya tulis ilmiah.	secara kritis terhadap makalah ilmiah.	<p>Bentuk :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tugas menulis review terhadap makalah ilmiah referensi riset</li> <li>- Tugas menyusun tabel research positioning yang dilaporkan tiap minggu</li> </ul> <p><b>Case Method</b> : Menulis review kritis terhadap makalah ilmiah yang ditulis oleh peneliti lain</p>	<p>Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)</p> <p>Diskusi <b>Case Method</b> : Penulisan makalah sesuai dengan topik riset masing-masing</p>	[Ref. 1, 2]	
<b>8</b>			Evaluasi Tengah Semester			<b>15%</b>
<b>9</b>	Mampu menjelaskan konsep kebaruan (novelty) dan mengusulkan gagasan baru dalam riset magister.	<p>(a) Ketepatan menjelaskan konsep kebaruan (novelty).</p> <p>(b) Kemampuan mengevaluasi tingkat kebaruan dalam publikasi ilmiah.</p> <p>(c) Kemampuan mengusulkan gagasan baru dalam riset magister yang direncanakan.</p>	<p><b>Kriteria</b> : Rubrik Deskriptif</p> <p><b>Bentuk</b> : Tugas esai 1</p> <p><b>Case Method</b> : (i) Identifikasi publikasi ilmiah internasional bermutu dengan tingkat kebaruan yang tinggi untuk dijadikan referensi dalam riset magister. (ii) Identifikasi dan evaluasi novelty, penjelasan ilmiah, dan konfirmasi dalam referensi publikasi ilmiah yang dipilih pada butir (i).</p>	<p>Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)</p> <p>Diskusi : <b>Case Method</b> : Contoh gagasan baru pada makalah jurnal internasional bereputasi tinggi (Q1) diambil dari IEEExplore dan Science Direct.</p>	Konsep perkembangan ilmu pengetahuan, relevansi riset, studi literatur, dan kebaruan ilmiah. [Ref. 3]	<b>10%</b>

			(iii) Pengusulan gagasan baru dalam riset magister yang direncanakan.				
<b>10-11</b>	Mampu mengembangkan argumen ilmiah mengenai suatu gagasan baru dan mampu menilai kekuatan suatu argumen.	(a) Ketepatan menjelaskan konsep argumen deduktif dan induktif serta pola deduktif-nomologis (D-N) dan induktif-statistik (I-S). (b) Kemampuan menyusun argumen D-N yang valid dalam mendukung gagasan baru dalam riset magister.	<b>Kriteria :</b> Rubrik Deskriptif <b>Bentuk :</b> Tugas esai 2 <b>Case Method :</b> (i) Perumusan kebaruan gagasan dalam riset magister masing-masing peserta berdasarkan studi literatur. (ii) Perumusan penjelasan ilmiah bagi keunggulan gagasan yang baru pada butir (i). (iii) Perumusan metode konfirmasi bagi keunggulan gagasan yang baru pada butir (ii).	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)  Diskusi : <b>Case Method :</b> Contoh argumen dalam penjelasan ilmiah, dan konfirmasi pada makalah jurnal internasional bereputasi tinggi (Q1) diambil dari IEEExplore dan Science Direct.		Konsep perkembangan ilmu pengetahuan, relevansi riset, studi literatur, dan kebaruan ilmiah. [Ref. 3, 4]	<b>20%</b>
<b>12-13</b>	Mampu menjelaskan metode-metode konfirmasi dan merencanakan metode konfirmasi yang akan digunakan dalam riset magister.	(a) Ketepatan menjelaskan metode-metode konfirmasi dalam sebuah riset. (b) Ketepatan memilih dan merencanakan		Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		Konsep metode konfirmasi kebenaran pernyataan tentang gagasan dalam riset. [Ref. 5]	

		metode konfirmasi yang akan digunakan dalam riset magister. (c) Ketepatan menjelaskan pengambilan keputusan konfirmasi dengan uji statistik dan argumen I-S.					
14-15	Mampu menjelaskan etika dan integritas penelitian.	Ketepatan dalam menjelaskan etika dan integritas penelitian.	<b>Kriteria :</b> Rubrik Deskriptif <b>Bentuk :</b> Tugas presentasi 2 <b>Case Method :</b> Kasus-kasus dengan situasi yang terkait etika dan integritas penelitian.	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		Konsep etika dan integritas penelitian. [Ref. 6]	<b>10%</b>
16			Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester				<b>15%</b>

**Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi**

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-3	CPMK-4	Total
<b>Evaluasi 1</b> Tugas presentasi tentang bidang riset pada 3 laboratorium	5%	5%		10%

<p>telekomunikasi di Teknik Elektro ITS</p> <p><b>Case Method :</b> Pemilihan bidang yang diminati untuk riset S2 beserta literatur penunjang.</p>					
<p><b>Evaluasi 2</b> Tugas membaca makalah jurnal internasional bereputasi tinggi sesuai bidang riset yang diminati dan mengidentifikasi permasalahan, gagasan baru, penjelasan ilmiah, dan konfirmasi</p> <p><b>Case Method :</b> Membaca dan mengidentifikasi permasalahan, gagasan baru, penjelasan ilmiah, dan konfirmasi pada makalah ilmiah yang menjadi referensi riset masing-masing.</p>			10%	10%	

<p><b>Evaluasi 3</b>  - Tugas menulis review terhadap makalah ilmiah referensi riset  - Tugas menyusun tabel research positioning yang dilaporkan tiap minggu</p> <p><b>Case Method :</b> Menulis review kritis terhadap makalah ilmiah yang ditulis oleh peneliti lain</p>		5%	5%	10%	
<p><b>Evaluasi 4</b>  Evaluasi Tengah Semester</p>	5%	5%	5%	15%	
<p><b>Evaluasi 5</b>  Tugas esai</p> <p><b>Case Method :</b>  (i) Identifikasi publikasi ilmiah internasional bermutu dengan tingkat kebaruan yang tinggi untuk dijadikan referensi dalam riset magister.  (ii) Identifikasi dan evaluasi novelty,</p>	5%		5%	10%	

<p>penjelasan ilmiah, dan konfirmasi dalam referensi publikasi ilmiah yang dipilih pada butir (i).</p> <p>(iii) Pengusulan gagasan baru dalam riset magister yang direncanakan.</p>					
<p><b>Evaluasi 6</b> Tugas esai</p> <p><b>Case Method :</b> (i) Perumusan kebaruan gagasan dalam riset magister masing-masing peserta berdasarkan studi literatur. (ii) Perumusan penjelasan ilmiah bagi keunggulan gagasan yang baru pada butir (i). (iii) Perumusan metode konfirmasi bagi keunggulan gagasan yang baru pada butir (ii).</p>	5%	5%	10%	20%	

<b>Evaluasi 7</b> Tugas presentasi  <b>Case Method :</b> Kasus-kasus dengan situasi yang terkait etika dan integritas penelitian.	10%			10%	
<b>Evaluasi 8</b> Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester	5%	5%	5%	15%	
	<b>35%</b>	<b>25%</b>	<b>40%</b>	<b>100%</b>	

**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 MAGISTER (S2) TEKNIK ELEKTRO**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTE R	Tgl Penyusunan
Proses Acak dan Pengolahan Sinyal  <i>Random Process and Signal Processing</i>	EE235131	-	T= 3	P=0	1	
<b>OTORISASI / PENGESAHAN</b>	<b>Dosen Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ka PRODI</b>	
	Achmad Mauludiyanto, Wirawan		Prof. Gamantyo Hendranto		Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.	
<b>Capaian Pembelajaran</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.				
	CPL 4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CP MK 1	Menguasai konsep dan prinsip probabilitas				
	CP MK 2	Menguasai konsep variabel acak, transformasi variabel acak ke variabel acak lain				
	CPMK 3	Menguasai penghitungan ekspektasi dan momen dari variabel acak dan vektor acak				
	CP MK 4	Menguasai konsep dan karakterisasi proses acak				

	CP MK 5	Menguasai pemodelan sinyal acak dan sistem, baik domain waktu dan frekuensi								
	CP MK 6	Menguasai konsep estimasi parameter								
	CP MK 7	Menguasai pemodelan uji hipotesa dan konsep deteksi								
	CP MK 8	Menguasai contoh aplikasi pengolahan sinyal statistik								
<b>Peta CPL - CP MK</b>		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			√						
<b>Diskripsi Singkat MK</b>	Berbagai sinyal dan fenomena pada sistem komunikasi dan jaringan dapat dimodelkan sebagai proses acak, yang selanjutnya dapat digunakan untuk menganalisa unjuk kerja suatu sistem atau mendesain suatu teknik tertentu. Pada mata kuliah ini mahasiswa akan mempelajari probabilitas, variabel acak, vektor acak, proses acak, dan metode-metode penghitungannya. Selain itu juga akan dipelajari teknik-teknik pengolahan sinyal statistik yang utama untuk telekomunikasi, yaitu: estimasi parameter dan deteksi dan beberapa contoh aplikasi, misal: estimasi kanal, ekualisasi, dan filter adaptif.									
<b>Bahan Kajian: Materi pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Teori probabilitas</li> <li>2. Variabel acak, Fungsi dari variabel acak</li> <li>3. Ekspektasi dan momen</li> <li>4. Proses acak</li> <li>5. Sistem acak, derau dan kerapatan spektral daya</li> <li>6. Estimasi parameter</li> <li>7. Uji hipotesa dan deteksi</li> <li>8. Aplikasi pengolahan sinyal statistik</li> </ol>									
<b>Pustaka</b>	<b>Utama:</b>									

- [1] Henry Starks & Hohn W. Woods, "Probability, Statistics and Random Processes for Engineers," 4th ed., Pearson, 2012.  
 [2] John J. Shynk, "Probability, Random Variables, and Random Processes: Theory and Signal Processing Applications," Jong Wiley & Sons, 2013.  
 [3] Umberto Spagnolini, "Statistical Signal Processing in Engineering," John Wiley & Sons, 2018.

**Pendukung**

:

- 1.

<b>Dosen Pengampu</b>		Achmad Mauludiyanto, Wirawan					
<b>Matakuliah syarat</b>		-					
<b>Mg Ke-</b>	<b>Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)</b>	<b>Penilaian</b>		<b>Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa;</b>		<b>Materi Pembelajaran [Pustaka]</b>	<b>Bobot Penilaian (%)</b>
		<b>Indikator</b>	<b>Kriteria &amp; Teknik</b>				
<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<b>Daring (online) (5)</b>	<b>Luring (offline) (6)</b>	<b>(7)</b>	<b>(8)</b>
1-2	Mampu memahami konsep dan prinsip probabilitas	1. Mampu menjelaskan konsep probabilitas	Tugas 1 Penyelesaian soal	Kuliah, diskusi interaktif, tugas	Aktifitas luring	Teori probabilitas	10%

		2. Mampu menghitung probabilitas dari berbagai event dari pengamatan suatu eksperimen acak		TM(tatap muka) = 2 x 3 sks x 50 menit BT(belajar terstruktur) = 2 x 3 sks x 60 menit BM(belajar mandiri) = 2 x 3 sks x 60 menit Total estimasi waktu = 1020 menit			
3-4	Mampu dan memahami Variabel acak, transformasi variabel acak	3. Mampu mendefinisikan variabel acak	Tugas 2 Penyelesaian soal	Kuliah, diskusi interaktif, tugas	Aktifitas luring	Variabel acak	10%
		4. Mampu menghitung fungsi distribusi probabilitas dan fungsi kerapatan probabilitas dari berbagai variabel acak diskrit dan kontinyu		Total estimasi waktu = 1020 menit			
		5. Mampu menghitung fungsi distribusi probabilitas bersyarat dan fungsi kerapatan probabilitas bersyarat					
		6. Mampu menghitung transformasi dari					

		satu variabel acak ke variabel acak lain					
		7. Mampu menghitung transformasi dari dua atau lebih variabel acak ke variabel acak lain					
5-6	Mampu dan memahami ekspektasi dan momen	8. Mampu menghitung distribusi dan kerapatan gabungan dari sebuah vektor acak	Tugas 3 Penyelesaian soal	Kuliah, diskusi interaktif, tugas	Aktifitas luring	Vektor acak dan urutan acak	10%
		9. Mampu menghitung distribusi dari vektor acak Gaussian dan probabilitas dari berbagai event					
		10. Mampu menghitung matriks kovarians dari sebuah vektor acak					
7-8	Mampu memahami konsep dan karakteristik proses acak	11. Mampu menghitung ekspektasi dari variabel dan vektor acak	ETS	Kuliah, diskusi interaktif, ets	Aktifitas luring	Ekspektasi dan momen	20%
		12. Mampu menghitung ekspektasi bersyarat					

		13. Mampu menghitung momen dari variabel acak					
9-10	Mampu memahami pemodelan sinyal acak dan sistem	14. Mampu mendefinisikan proses acak	Tugas 4 Penyelesaian soal	Kuliah, diskusi interaktif, tugas	Aktifitas luring	Proses acak	10%
		15. Mampu menghitung sifat stasioneritas dari sebuah proses acak					
		16. Mampu menghitung ergodisitas dari sebuah proses acak					
11-12	Mampu memahami kosep estimasi parameter	17. Mampu menghitung tanggapan dari sistem LTI dengan masukan proses acak	Tugas 5 Penyelesaian soal	Kuliah, diskusi interaktif, tugas	Aktifitas luring	Sistem, derau dan kerapatan spektral daya	10%
		18. Mampu menghitung kerapatan spektral daya dari proses acak input dan output dari sistem LTI					
		19. Mampu mendefinisikan estimator dari					

		berbagai kriteria dan sifat-sifatnya						
		20. Mampu menghitung estimator MSE, Bayesian, maximum likelihood dan least squares						
13-14	Mampu memahami contoh aplikasi pengolahan sinyal statistik	21. Mampu mendefinisikan permasalahan uji hipotesa	Tugas 6 Penyelesaian soal	Kuliah, diskusi interaktif, tugas	Aktifitas luring	Uji hipotesa dan deteksi	10%	
		22. Mampu menghitung uji hipotesa untuk satu dan beberapa pengamatan						
		23. Mampu menghitung deteksi sinyal yang terganggu derau						Total estimasi waktu = 1020 menit
		24. Mampu menjelaskan penerapan pengolahan sinyal statistik pada berbagai permasalahan telekomunikasi						
15-16	-		EAS				20%	
<b>Total bobot penilaian</b>							<b>100%</b>	



### RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI

<b>Rencana Evaluasi</b>	<b>CPMK 1</b>	<b>CPMK 2</b>	<b>CPMK 3</b>	<b>CPMK 4</b>	<b>CPMK 5</b>	<b>CPMK 6</b>	<b>CPMK 7</b>	<b>CPMK 8</b>	<b>Total Bobot</b>
Evaluasi 1				10%					10%
Evaluasi 2				10%					10%
Evaluasi 3				10%					10%
ETS			10%	10%					20%
Evaluasi 4				10%					10%
Evaluasi 5				10%					10%
Evaluasi 6				10%					10%
EAS			10%	10%					20%
<b>TOTAL</b>			20%	80%					100%



**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**  
**Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas**  
**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO**  
**Program Studi Magister (S2) Teknik Elektro**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Propagasi dan Radiasi	EE23 5132	Antena dn Propagasi	T=3	P=0	1	
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>	<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>		
	Puji Handayani	<b>Gamantyo Hendranto</b>		<b>Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.</b>		
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.				
	CPL-8	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data.				
<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>						

	CPMK-1	Mampu memecahkan permasalahan propagasi untuk lingkungan propagasi LOS, dan terdapatnya komponen gelombang pantul dan obstacle.																																																		
	CPMK-2	Mampu menerapkan model redaman, model shadowing dan model fading lintasan jamak pada sistem nirkabel bergerak yang mengalami fading.																																																		
	CPMK-3	Mampu menerapkan integral radiasi untuk mendapatkan persamaan radiasi antena dan mampu menganalisa parameter-parameter antena.																																																		
	CPMK-4	Mampu menganalisa, mendisain, dan mensintesa suatu antena array.																																																		
		<p><b>Matrik CPL - CPMK</b></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> </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								√																																												
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah Propagasi dan Radiasi mempelajari: konsep radiasi gelombang elektromagnetik dari antena, parameter-parameter antena dan antena array, mekanisme propagasi gelombang radio, model redaman dan model fading.																																																			
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Propagasi di ruang bebas.</li> <li>2. Interferensi gelombang pantul.</li> <li>3. Difaksi.</li> <li>4. Model redaman dan shadowing.</li> <li>5. Model fading skala kecil.</li> <li>6. Integral radiasi dan Parameter antena</li> <li>7. Antena array linier: uniform amplitude, non uniform amplitude.</li> <li>8. Antena array: amplitude tapering.</li> <li>9. Sintesa antena array.</li> </ol>																																																			

<b>Pustaka</b>		<b>Utama :</b>			
		<p>[1] W. L. Stutzman, G. A. Thiele, <u>Antenna Theory and Design 3<sup>rd</sup> Ed.</u>, John Wiley &amp; Sons, 2012.</p> <p>[2] C. A. Balanis, <u>Antenna Theory, Analysis and Design 3<sup>rd</sup> Ed.</u>, John Wiley &amp; Sons, 2005.</p> <p>[3] J. D. Parsons, Mobile radio propagation channel, John Wiley &amp; Sons, 2000.</p> <p>[4] Simon R. Saunders , Alejandro Aragon-Zavala, Antennas and Propagation for Wireless Communication Systems, John Wiley &amp; Sons 2007.</p>			
		<b>Pendukung :</b>			
		[1] Jurnal terkait.			
<b>Dosen Pengampu</b>		Puji Handayani, Devy Kuswidiastuti			
<b>Matakuliah syarat</b>		-			
<b>Mg Ke-</b>	<b>Kemampuan akhir tiap tahapan belajar</b>	<b>Penilaian</b>	<b>Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [ Estimasi Waktu]</b>	<b>Materi Pembelajaran [ Pustaka ]</b>	<b>Bobot Penilaian (%)</b>

	(CPMK)	Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-4	Mampu memecahkan permasalahan propagasi untuk lingkungan propagasi LOS, terdapatnya komponen gelombang pantul dan obstacle.	Ketepatan dalam memecahkan permasalahan propagasi LOS, propagasi dengan adanya interferensi gelombang pantul, dan propagasi dengan adanya obstacle.	Tugas mandiri. Quis 1	Pembelajaran dalam kelas (3x4x50 menit) Belajar mandiri (3x4x60 menit) Belajar terstruktur (3x4x60 menit)	-	Propagasi LOS, pantulan dan difraksi.  [Ref 3 dan Ref 4]	25%
5-7	Mampu menerapkan model redaman, model shadowing dan model fading lintasan jamak pada sistem nirkabel bergerak yang	-Ketepatan dalam menerapkan model redaman, model shadowing dan model fading lintasan jamak pada sistem nirkabel bergerak untuk prediksi coverage sistem dan kinerja sistem.	Tugas mandiri. ETS	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit) Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar terstruktur (3x3x60 menit)		Model redaman, shadowing dan fading skala kecil.  [Ref. 3 dan Ref 4]	25%

	mengalami fading.						
<b>8-11</b>	Mampu menerapkan integral radiasi untuk mendapatkan persamaan radiasi antena dan mampu menganalisa parameter-parameter antena.	Ketepatan dalam menerapkan integral radiasi untuk mendapatkan persamaan radiasi suatu antena. -ketepatan menganalisa parameter-parameter suatu antena.	Tugas mandiri. Quis 3			Integral radiasi, parameter antena.  [Ref. 1 dan Ref 2]	
<b>13-15</b>	Mampu menganalisa, mendisain, dan mensintesa suatu antena array.	Ketepatan dalam menganalisa parameter antena array, mendisain beam (melalui tapering amplitude) dan mensintesa array.	Tugas mandiri. EAS	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit) Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar terstruktur (3x3x60 menit)		Antena array linier: amplitudo uniform dan non uniform, amplitude tapering, sintesa.  [Ref. 1 dan Ref 2]	<b>25%</b>
<b>15-16</b>	<b>Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester</b>						<b>25%</b>

--

<b>Rencana Asesmen dan Evaluasi</b>					
Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Evaluasi 1 Quiz-1	25%				25%
Evaluasi 2 UTS		25%			25%
Evaluasi 3 Quis 2			25%		25%
Evaluasi 4 EAS				25%	25%
<b>TOTAL</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>100%</b>

RPS MK PENGOLAHAN SINYAL DIGITAL



**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS**  
**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO**  
**Program Studi Magister (S2) Teknik Elektro**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
<b>Analisa Sinyal dan Sistem</b> <i>Signal and System Analysis</i>	EE235133	Pengolahan Sinyal Multimedia	2	Prasyarat	
<b>OTORISASI / PENGESAHAN</b>	<b>Dosen Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>	<b>Ka PRODI</b>	
	Dr. Ir. Titiek Suryani, MT Dr. Ir. Suwadi, MT		Dr.Ir. Wirawan, DEA	Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.	
<b>Capaian Pembelajaran</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>				
	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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.			
	CPL-04	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro.			
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>				
	<b>CP MK 1</b>	Mampu menjelaskan Konsep sinyal dan sistem LTI waktu kontinu dan diskrit			
	<b>CP MK 2</b>	Mampu menjelaskan mekanisme analisis sinyal dan sistem LTI waktu kontinu dan diskrit di domain frekuensi			
	<b>CP MK 3</b>	Mampu menerapkan teori sampling dan rekonstruksi sinyal.			
	<b>CP MK 4</b>	Mampu menerapkan transformasi-Z dalam analisis sinyal dan sistem LTI waktu diskrit.			



<b>Peta CPL – CP MK</b>		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				√	√				
<b>Diskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah Pengolahan Sinyal Digital membahas tentang sinyal kontinyu dan diskrit dan konsep sistem LTI waktu kontinyu dan diskrit, analisa frekuensi sinyal dan sistem waktu kontinyu dan diskrit, konsep mengubah sinyal waktu kontinyu menjadi sinyal waktu diskrit dengan teknik sampling, teori Nyquist dan aliasing, analisa sinyal dan sistem waktu diskrit menggunakan transformasi Z									
<b>Bahan Kajian:</b> Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konsep sinyal dan sistem waktu kontinyu dan diskrit.</li> <li>2. Sistem LTI waktu kontinyu dan diskrit.</li> <li>3. Analisa frekuensi sinyal dan sistem LTI waktu kontinyu dan diskrit.</li> <li>4. Sampling dan rekonstruksi.</li> <li>5. Transformasi-Z.</li> </ol>									
<b>Pustaka</b>	<p><b>Utama:</b></p> <p>[1] Suwadi dan Titiek Suryani : Pengolahan Sinyal Digital, Refika Aditama, 2020.  [2] John G Proakis and Dimitris G, Manokalis, Digital Signal Processing: Principles, algoritms and applications, 4<sup>th</sup> Edition, Pearson International Edition, Pearson Prentice-Hall, NewJersey, 2014.  [3] Lonnie C Ludeman, Fundamentals of Digital Signal Processing, Wiley,1986.</p> <p><b>Pendukung</b> :</p> <p>[1] Alan V. Oppenheim, R. W. Schafer : Discrete Time Signal Processing, Prentice Hall, second edition, 1999.  [2] Monson H Hayes, Digital Signal Processing, Schaum’s Outline Series, McGraw-Hill Companies, Inc., USA, 1999  [3] Vinay K. Ingle, John G. Proakis Digital Signal Processing Using MATLAB, BookWare Companion Series™ , Second Edition, 2007</p>									
<b>Media Pembelajaran</b>	<b>Perangkat lunak :</b> Software: Matlab Simulink					<b>Perangkat keras :</b> Komputer, Writing Pad + Pena, LCD.				
<b>Team Teaching</b>	Dr. Ir. Titiek Suryani, MT dan Dr. Ir. Suwadi, M.T.									
<b>Matakuliah syarat</b>	Kalkulus1, Kalkulus 2, 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	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1 -3	Mahasiswa mampu mema-hami klasifikasi dan operasi-operasi pada sinyal waktu kontinyu dan diskrit serta mampu menggambarkan dan merepresentasikan sinyal waktu kontinyu dan diskrit dalam bentuk matematis menggunakan sinyal dasar.	Ketepatan mengelom-pokan sinyal kedalam sinyal periodik/non-periodik, sinyal daya/ sinyal energy. Ketepatan melakukan operasi-operasi pada sinyal waktu kontinyu dan diskrit, seperti : pergeseran, kebalikan, penjumlah-an, perkalian, menghi-tung energi/daya Ketepatan menggam-barkan dan merepre-sentasikan sinyal wak-tu kontinyu dan diskrit dalam bentuk matematis meng-gunakan sinyal dasar.	<i>Discovery/Inquiry Learning</i> <b>Quis &amp; tugas:</b> Klasifikasi sinyal waktu kontinyu dan diskrit. Periodesitas sinyal sinusoidal pada sinyal waktu kontinyu dan diskrit. Representasi sinyal waktu kontinyu dan diskrit kedalam persamaan matematis menggunakan sinyal-sinyal dasar. Operasi-operasi dasar pada sinyal waktu kontinyu dan diskrit seperti: pergeseran, pembalikan, penjumlahan dan perkalian antara dua sinyal kontinyu dan diskrit. Representasi sinyal waktu kontinyu dan diskrit dalam bentuk gambar.	Diskusi melalui forum pada myITSclassroom dan mengerja-kan soal-soal latihan.  3x2x50 menit tatap muka (TM) 3x2x60 menit belajar terstruktur (dlm btk penugasan) (BT) 3x2x60 menit belajar mandiri (BM)	Kuliah, diskusi interaktif dan pemberian tugas	Sinyal-sinyal da-sar waktu kontinyu dan diskrit.  Representasi si-nyal secara mate-matis mengguna-kan sinyal dasar.  Klasifikasi sinyal.  Operasi-operasi sinyal.  Definisi Frekuensi digital dan sinyal sinusoidal	20%

4-5	Mahasiswa mampu memahami sifat-sifat, operasi-operasi pada sistem LTI waktu kontinu dan diskrit untuk melakukan analisis sistem dalam ranah waktu kontinu dan diskrit.	<p>Ketepatan mengidentifikasi sifat-sifat sistem waktu kontinu dan diskrit.</p> <p>Ketepatan menentukan respon impuls sistem LTI waktu kontinu dan diskrit.</p> <p>Ketepatan mendapatkan respon sistem LTI waktu kontinu dan diskrit terhadap masukan sembarang melalui operasi konvolusi input dan respon impuls sistem LTI.</p> <p>Ketepatan mendefinisikan sifat sistem LTI waktu kontinu dan diskrit lainnya melalui analisa respon impulsnya.</p> <p>Ketepatan menghitung respon impuls keseluruhan dari sistem LTI waktu kontinu dan diskrit yang terdiri dari interkoneksi</p>	<p><i>Discovery/Inquiry Learning</i></p> <p><b>Quis dan Tugas :</b></p> <p>Identifikasi sifat-sifat sistem waktu kontinu dan diskrit.</p> <p>Identifikasi respon impuls sistem LTI waktu kontinu dan diskrit.</p> <p>Identifikasi sifat sistem LTI waktu kontinu dan diskrit berdasarkan respon impulsnya.</p> <p>Identifikasi respon impuls sistem LTI waktu kontinu dan diskrit berdasarkan persamaan beda.</p> <p>Rangkaian realisasi sistem LTI waktu kontinu dan diskrit berdasarkan persamaan bedanya.</p> <p>Persamaan beda sistem LTI waktu kontinu dan diskrit berdasarkan rangkaian realisasinya.</p>	<p>Diskusi melalui forum pada myITSclassroom dan mengerjakan soal-soal latihan.</p> <p>2x2x50 menit tatap muka (TM) 2x2x60 menit belajar terstruktur (dlm btk penugasan) (BT) 2x2x60 menit belajar mandiri (BM)</p>	<p>Kuliah, diskusi interaktif, tutorial dan pemberian tugas</p>	<p>Sifat-sifat sistem waktu kontinu dan diskrit.</p> <p>Respon impuls sistem LTI waktu kontinu dan diskrit serta perannya dalam analisa sistem LTI.</p> <p>Operasi konvolusi antara input dan respon impuls sistem LTI.</p> <p>Persamaan beda koefisien konstan sistem LTI waktu kontinu dan diskrit serta rangkaian realisasinya.</p>	15 %
-----	--	---	---	---	---	--	------

		<p>beberapa sub-sistem LTI.</p> <p>Ketepatan menggambarkan realisasi sistem LTI dari persamaan beda.</p> <p>Ketepatan menentukan respon impuls sistem LTI waktu kontinu dan diskrit dari persamaan beda.</p> <p>Ketepatan mendapatkan persamaan beda dari rangkaian realisasi sistem.</p>					
6-7	Memahami konsep sistem LTI waktu kontinu dan diskrit untuk melakukan analisis sistem dalam ranah frekuensi.	<p>Ketepatan representasi spektral sinyal waktu kontinu dan diskrit.</p> <p>Ketepatan representasi sistem LTI waktu kontinu dan diskrit dalam domain frekuensi.</p> <p>Ketepatan analisa respon sistem LTI melalui respon besar dan respon</p>	<p><i>Problem-based Learning/PBL</i> <b>Quis dan Tugas :</b></p> <p>Spektral sinyal waktu kontinu dan diskrit.</p> <p>Respon frekuensi sistem LTI waktu diskrit: Respon magnitudo dan respon phase.</p> <p>Analisa rangkaian realisasi sistem LTI waktu kontinu dan diskrit dalam ranah</p>	<p>Diskusi melalui forum pada myITSclassroom dan mengerjakan soal-soal latihan.</p> <p>2x2x50 menit tatap muka (TM) 2x2x60 menit belajar terstruktur (dlm btk penugasan) (BT) 2x2x60 menit belajar mandiri (BM)</p>	<p>Kuliah, diskusi interaktif, tutorial dan pemberian tugas</p>	<p>Konsep transformasi representasi sinyal ranah waktu ke dalam ranah frekuensi</p> <p>Konsep transformasi respon impuls sistem LTI waktu kontinu dan diskrit dari ranah waktu ke dalam ranah</p>	15 %

		<p>phase sistem LTI dan ketepatan menginverskan sinyal waktu kontinyu dan diskrit ke dalam domain waktu kembali.</p> <p>Ketepatan mendapat-kan respon impuls sistem LTI waktu kontinyu dan diskrit dari rangkaian re-aliasinya mengguna-kan analisa sistem dalam domain frekuensi dan inversnya.</p> <p>Ketepatan mendapat-kan respon frekuensi dan respon impuls filter ideal: LPF, HPF, BPF, BSF</p>	<p>frekuensi. Invers representasi sinyal dan sistem LTI waktu kontinyu dan diskrit dari representasi dalam ranah frekuensi ke dalam ranah waktu kembali.</p> <p>Representasi respon frekuensi dan respon impuls filter ideal: LPF, HPF, BPF, BSF.</p>			<p>frekuensi</p> <p>Konsep analisa sistem LTI waktu kontinyu dan diskrit dalam ranah frekuensi.</p> <p>Konsep invers representasi sinyal dan sistem LTI waktu kontinyu dan diskrit dari ranah frekuensi ke ranah waktu.</p> <p>Konsep filtering ideal: LPF, HPF, BPF, BSF</p>	
8	Evaluasi Semester	Tengah	<i>Problem-based Learning/PBL</i> <b>ETS</b>	120 menit	Aktifitas luring	Evaluasi Akhir Semester	

9-11	Memahami konsep sampling dan rekonstruksinya.	<p>Ketepatan merepresentasikan sinyal waktu diskrit hasil dari proses sampling sinyal waktu kontinyu.</p> <p>Ketepatan menghitung frekuensi digital sinyal hasil sampling.</p> <p>Ketepatan mengidentifikasi frekuensi asal dari sinyal waktu kontinyu berdasarkan frekuensi digital dan frekuensi sampling yang digunakan.</p> <p>Ketepatan merepresentasikan spektrum hasil sampling dan mengidentifikasi ada tidaknya aliasing.</p> <p>Ketepatan merepresentasikan sinyal output hasil sampling setelah melewati proses filtering dan merepresentasikannya</p>	<p><i>Problem-based Learning/PBL</i>  <b>Quis dan Tugas :</b></p> <p>Merepresentasikan sinyal waktu diskrit hasil dari proses sampling sinyal waktu kontinyu.</p> <p>Mendapatkan frekuensi digital sinyal hasil sampling.</p> <p>Identifikasi frekuensi asal sinyal waktu kontinyu berdasarkan frekuensi digital dan besarnya frekuensi sampling yang digunakan.</p> <p>Analisa efek distorsi aliasing pada spektrum hasil sampling.</p> <p>Analisa efek filtering pada sinyal waktu kontinyu hasil rekonstruksi.</p> <p>Analisa efek up/down sampling pada sinyal waktu kontinyu hasil rekonstruksi.</p>	<p>Diskusi melalui forum pada myITSclassroom dan mengerjakan soal-soal latihan.</p> <p>3x2x50 menit tatap muka (TM)  3x2x60 menit belajar terstruktur (dlm btk penugasan) (BT)  3x2x60 menit belajar mandiri (BM)</p>	<p>Kuliah, diskusi interaktif, tutorial dan pemberian tugas</p>	<p>Konsep sampling sinyal waktu kontinyu menjadi sinyal waktu diskrit dan rekonstruksi kembali: persyaratan Nyquist, potensi distorsi aliasing, perubahan spektrum sinyal waktu kontinyu menjadi sinyal waktu diskrit, frekuensi analog, frekuensi digital, up-sampling, Down-sampling, filter rekonstruksi ideal dan outputnya.</p>	25%
------	---	---	---	---	---	--	-----

		kembali menjadi sinyal waktu kontinyu.	Analisa efek distorsi aliasing pada spektrum hasil rekonstruksi kembali.				
12-14	Menguasai konsep transformasi Z untuk melakukan analisis sinyal dan sistem waktu diskrit dalam ranah frekuensi kompleks.	Ketepatan mendapatkan representasi trans-formasi-Z dari sinyal dan sistem LTI waktu diskrit. Ketepatan analisa sistem LTI waktu diskrit menggunakan transformasi-Z dan inversnya.	<p><i>Problem-based Learning/PBL</i></p> <p><b>Quis dan Tugas:</b> Transformasi-Z sinyal dan sistem LTI waktu diskrit dan daerah konverensinya.</p> <p>Invers transformasi-Z sinyal dan sistem LTI waktu diskrit.</p> <p>Analisa sistem waktu diskrit menggunakan transformasi-Z dan inversnya.</p>	<p>Diskusi melalui forum pada myITSclassroom dan mengerjakan soal-soal latihan.</p> <p>3x2x50 menit tatap muka (TM) 3x2x60 menit belajar terstruktur (dlm btk penugasan) (BT) 3x2x60 menit belajar mandiri (BM)</p>	Kuliah, diskusi interaktif, tutorial dan pemberian tugas	<p>Transformasi Z</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definisi Trans-formasi Z.</li> <li>- Sifat-sifat Transformasi Z.</li> <li>- Tranformasi Z balik (Invers)</li> <li>- Analisa Sistem LTI menggunakan transformasi-Z</li> </ul>	25 %
15-16	Evaluasi Akhir Semester		<p><i>Problem-based Learning/PBL</i></p> <p><b>EAS</b></p>	120 menit		Aktifitas luring	
Total							100 %

### RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI

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



	<b>INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)</b> <b>FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS</b> <b>DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO</b> <b>Program Studi Magister S2 Teknik Elektro</b>					<b>Kode Dokumen</b>
	<b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER</b>					
<b>MATA KULIAH (MK)</b>	<b>KODE</b>	<b>Rumpun MK</b>	<b>BOBOT (sks)</b>		<b>SEMESTER</b>	<b>Tgl Penyusunan</b>
<b>Analisis Sinyal dan Sistem</b> <i>Signal and System Analysis</i>	EE235133	Pengolahan Sinyal Multimedia	2		Prasyarat	
<b>OTORISASI / PENGESAHAN</b>	<b>Dosen Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ka PRODI</b>	
	Dr. Ir. Titiek Suryani, MT Dr. Ir. Suwadi, MT		Dr. Ir. Wirawan, DEA		Dr. Ronny Mardyanto	
<b>Capaian Pembelajaran</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.				
	CPL-04	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro.				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK</b>					
	<b>CP MK 1</b>	Mampu menguasai konsep representasi sinyal dalam bentuk matematis menggunakan sinyal dasar.				
	<b>CP MK 2</b>	Mampu menguasai konsep analisa sinyal dan sistem dalam ranah waktu.				
	<b>CP MK 3</b>	Mampu menguasai konsep analisa sinyal dan sistem dalam ranah frekuensi.				
	<b>CP MK 4</b>	Mampu menguasai konsep analisis sinyal dan sistem dalam ranah frekuensi kompleks.				
<b>CP MK 5</b>	Mampu menguasai konsep sampling dan rekonstruksinya.					

<b>Peta CPL – CP MK</b>		CPL 1	CPL 2	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				√								
<b>Diskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah <b>analisa sinyal dan sistem</b> membahas tentang sinyal kontinyu dan diskrit dan konsep analisa sistem LTI waktu kontinyu dan diskrit dalam ranah waktu, ranah frekuensi. dan ranah frekuensi kompleks, serta konsep mengubah sinyal waktu kontinyu menjadi sinyal waktu diskrit dengan teknik sampling.												
<b>Bahan Kajian:</b> Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konsep sinyal dan sistem waktu kontinyu dan diskrit.</li> <li>2. Konsep Sistem LTI waktu kontinyu dan diskrit dengan analisa dalam ranah waktu.</li> <li>3. Konsep analisa sistem LTI waktu kontinyu dan diskrit dalam ranah frekuensi.</li> <li>4. Konsep analisa sistem LTI waktu kontinyu dan diskrit dalam ranah frekuensi kompleks.</li> <li>5. Sampling dan rekonstruksi.</li> </ol>												
<b>Pustaka</b>	<b>Utama:</b>												
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hwei P.Hsu: Schaum's Outline of Theory and Problems of SIGNALS AND SYSTEMS, McGraw-Hill Companies, 1995.</li> <li>2. John G Proakis and Dimitris G, Manokalis, Digital Signal Processing: Principles, algoritms and applications, 4<sup>th</sup> Edition, Pearson International Edition, Pearson Prentice-Hall, NewJersey, 2014.</li> <li>3. Monson H Hayes, Digital Signal Processing, Schaum's Outline Series, McGraw-Hill Companies, Inc., USA, 1999.</li> </ol>												
	<b>Pendukung:</b>												
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alan V. Oppenheim, R. W. Schafer : Discrete Time Signal Processing, Prentice Hall, second edition, 1999.</li> <li>2. Vinay K. Ingle, John G. Proakis Digital Signal Processing Using MATLAB, BookWare Companion Series™ , Second Edition, 2007</li> </ol>												
<b>Media Pembelajaran</b>	<b>Perangkat lunak :</b>						<b>Perangkat keras :</b>						
	Software: Matlab Simulink						Komputer, Writing Pad + Pena, LCD.						
<b>Team Teaching</b>	Dr. Ir. Titiek Suryani, MT dan Dr. Ir. Suwadi, M.T.												

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)
1-2	Mampu menguasai konsep representasi sinyal dalam bentuk matematis menggunakan sinyal dasar.  (CPMK-1)	<p>Ketepatan mengelompokkan sinyal kedalam sinyal periodik/non-periodik, sinyal daya/ sinyal energy.</p> <p>Ketepatan melakukan operasi-operasi pada sinyal waktu kontinyu dan diskrit, meliputi : pergeseran, kebalikan, penjumlahan, perkalian, menghitung energi/daya</p> <p>Ketepatan menggambarkan dan merepresentasikan sinyal wak-tu kontinyu dan diskrit dalam bentuk matematis menggunakan sinyal dasar.</p>	Tugas Mandiri dan ETS	<p>BM: Materi dari textbook 1 &amp; 2 BT : Responsi</p> <p><b>TM = 2x2x50 mnt/sks</b> <b>BT = 2x2x60 mnt/sks</b> <b>BM = 2x2x60 mnt/sks</b></p>	<p>TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.</p>	<p>Sinyal-sinyal dasar waktu kontinyu dan diskrit.</p> <p>Representasi sinyal secara matematis menggunakan sinyal dasar.</p> <p>Klasifikasi sinyal.</p> <p>Operasi-operasi sinyal.</p> <p>Definisi Frekuensi digital dan sinyal sinusoidal</p>	<p>ETS: 5 % Tugas 1: 5%</p>
3-4	Mampu menguasai konsep analisa sinyal dan sistem dalam ranah waktu. (CPMK-2)	Ketepatan identifikasi sifat-sifat sistem wak-tu kontinyu dan diskrit.	Tugas Mandiri dan ETS	<p>BM: Materi dari textbook 1 &amp; 2 BT : Responsi</p>	<p>TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.</p>	Sifat-sifat sistem waktu kontinyu dan diskrit.	<p>ETS: 15 % Tugas 1: 5%</p>

		<p>Ketepatan menentukan respon impuls sistem LTI waktu kontinu dan diskrit.</p> <p>Ketepatan mendapatkan respon sistem LTI waktu kontinu dan diskrit terhadap masukan sembarang melalui operasi konvolusi input dan respon impuls sistem LTI.</p> <p>Ketepatan mendefinisikan sifat sistem LTI waktu kontinu dan diskrit lainnya melalui analisa respon impulsnya.</p> <p>Ketepatan menghitung respon impuls keseluruhan dari sistem LTI waktu kontinu dan diskrit yang terdiri dari interkoneksi beberapa subsistem LTI.</p> <p>Ketepatan menggambarkan realisasi sistem LTI dari persamaan beda.</p> <p>Ketepatan menentukan respon impuls sistem LTI waktu kontinu dan diskrit dari persamaan beda.</p>		<p><b>TM = 2x2x50 mnt/sks</b>  <b>BT = 2x2x60 mnt/sks</b>  <b>BM = 2x2x60 mnt/sks</b></p>	<p>Respon impuls sistem LTI waktu kontinu dan diskrit serta perannya dalam analisa sistem LTI.</p> <p>Operasi konvolusi antara input dan respon impuls sistem LTI.</p> <p>Persamaan beda koefisien konstan sistem LTI waktu kontinu dan diskrit serta rangkaian realisasinya.</p>	
--	--	--	--	---	---	--

		Ketepatan mendapat-kan persamaan beda dari rangkaian realisasi sistem.					
5-7	Mampu menguasai konsep analisa sinyal dan sistem dalam ranah frekuensi.  (CPMK-3)	<p>Ketepatan representasi spektral sinyal waktu kontinyu dan diskrit.</p> <p>Ketepatan representasi sistem LTI waktu kontinyu dan diskrit dalam domain frekuensi.</p> <p>Ketepatan analisa respon sistem LTI melalui respon besar dan respon phase sistem LTI dan ketepatan menginverskan sinyal waktu kontinyu dan diskrit ke dalam domain waktu kembali.</p> <p>Ketepatan mendapatkan respon impuls sistem LTI waktu kontinyu dan diskrit dari rangkaian re-alisasinya mengguna-kan analisa sistem da-lam domain frekuensi dan inversnya.</p> <p>Ketepatan mendapatkan respon frekuensi dan respon impuls filter ideal: LPF, HPF,</p>	Tugas Mandiri dan ETS	<p>BM: Materi dari textbook 1 &amp; 2 BT : Responsi</p> <p>TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.</p> <p>TM = 3x2x50 mnt/sks BT = 3x2x60 mnt/sks BM = 3x2x60 mnt/sks</p>	<p>Konsep transformasi representasi sinyal ranah waktu ke dalam ranah frekuensi</p> <p>Konsep transformasi respon impuls sistem LTI waktu kontinyu dan diskrit dari ranah waktu ke dalam ranah frekuensi</p> <p>Konsep analisa sistem LTI waktu kontinyu dan diskrit dalam ranah frekuensi.</p> <p>Konsep invers representasi sinyal dan sistem LTI waktu kontinyu dan diskrit dari ranah</p>	<p>ETS: 15 % Tugas 1: 5%</p>	

		BPF, BSF				frekuensi ke ranah waktu.  Konsep filtering ideal: LPF, HPF, BPF, BSF	
8	Evaluasi Tengah Semester			120 menit	Aktifitas luring	Evaluasi Akhir Semester	
9-10	Mampu menguasai konsep analisis sinyal dan sistem dalam ranah frekuensi kompleks. (CPMK-4)	Ketepatan mendapatkan repre-sentasi transformasi-Laplace dari sinyal dan sistem LTI waktu analog.  Ketepatan analisa sistem LTI waktu analog menggunakan transformasi-Laplace dan invers-nya.	Tugas Mandiri dan EAS	BM: Materi dari textbook 1 BT : Responsi  <b>TM = 2x2x50 mnt/sks</b> <b>BT = 2x2x60 mnt/sks</b> <b>BM = 2x2x60 mnt/sks</b>	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Transformasi laplace - Definisi Transformasi Laplace. - Sifat-sifat Transformasi Laplace. - Tranformasi Laplace balik (Invers) - Analisa Sistem LTI menggunakan transformasi- Laplace	EAS: 15 % Tugas 2: 5%
11-12	CPMK-4	Ketepatan mendapatkan repre-sentasi transformasi-Z dari sinyal dan sistem LTI waktu diskrit.	Tugas Mandiri dan EAS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Transformasi Z - Definisi Transformasi Z. - Sifat-sifat Transformasi	EAS: 15 % Tugas 2: 5%

		Ketepatan analisa sis-tem LTI waktu diskrit menggunakan transformasi-Z dan invers-nya.		<b>TM = 2x2x50 mnt/sks</b> <b>BT = 2x2x60 mnt/sks</b> <b>BM = 2x2x60 mnt/sks</b>		Z. - Tranformasi Z balik (Invers) - Analisa Sistem LTI menggunakan transformasi-Z	
13-14	Mampu menguasai konsep sampling dan rekonstruksinya.  (CPMK-5)	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.  Ketepatan merepresentasikan sinyal waktu kontinyu dari proses rekonstruksi kembali.	Tugas Mandiri dan EAS	BM: Materi dari textbook 2 dan 3 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Konsep sampling sinyal waktu kontinyu menjadi sinyal waktu diskrit dan rekonstruksi kembali: persyaratan Nyquist, potensi distorsi aliasing, perubahan spektrum sinyal waktu kontinyu menjadi sinyal waktu diskrit, frekuensi analog, frekuensi digital, up-sampling, Down-sampling, filter rekonstruksi ideal dan output-nya.	EAS: 5 % Tugas 2: 5%
15-16	Evaluasi Akhir Semester			120 menit		Aktifitas luring	
Total							100 %

**RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI**

<b>Rencana Evaluasi</b>	<b>CPMK 1</b>	<b>CPMK 2</b>	<b>CPMK 3</b>	<b>CPMK 4</b>	<b>CPMK 5</b>	<b>Total Bobot</b>
Tugas 1	5%	5%	5%			15%
Tugas 2				10%	5%	15%
ETS	5%	15%	15%			35%
EAS				30%	5%	35%
TOTAL	10%	20%	2%	40%	10%	100%





**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)  
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS  
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO  
PROGRAM MAGISTER (S2) TEKNIK ELEKTRO**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Elektromagnetika <i>Electromagnetics</i>	EE235134	-	T=3	P=0	1	
<b>OTORISASI / PENGESAHAN</b>	<b>Dosen Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ka PRODI</b>	
	Achmad Mauludiyanto		Prof. Gamantyo Hendrantoro		Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.	
<b>Capaian Pembelajaran</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.				
	CPL 4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CP MK 1	Mampu menggunakan persamaan maxwell untuk mendapatkan hubungan antara medan magnet dan medan listrik dinamis serta parameter-parameternya.				
	CP MK 2	Mampu menganalisa perambatan gelombang dalam berbagai media dan menghitung transfer energinya menggunakan teorema Poynting.				
	CP MK 3	Mampu menganalisa pantulan dan dispersi gelombang				
	CP MK 4	Mampu menganalisa perambatan gelombang dalam bumbung				
	CP MK 5	Mampu menganalisa radiasi elektromagnetik dan antena				

<b>Peta CPL – CP MK</b>			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			√							
<b>Diskripsi Singkat MK</b>		Mata kuliah yang membahas teori dasar medan elektromagnetik, Persamaan-persamaan Maxwell, Bidang Gelombang Seragam, Pantulan dan Dispersi Gelombang Bidang, Bubungan Gelombang, Radiasi elektromagnetik dan radiasi.										
<b>Bahan Kajian:</b> Materi pembelajaran		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Persamaan Maxwell</li> <li>2. Bidang Gelombang Seragam</li> <li>3. Pantulan dan Dispersi Gelombang Bidang</li> <li>4. Bubungan Gelombang</li> <li>5. Radiasi Elektromagnetik dan Antena</li> </ol>										
<b>Pustaka</b>		<p><b>Utama:</b></p> <p>[1] Elektromagnetika, edisi ke-7, William H. Hayt dan John A. Buck, Penerbit Erlangga, 2006  [2] Electromagnetics, Joseph A. Edminister, Schaums Outline Series Mc Graw Hill Book Company, 1979  [3] Fundamentals of Applied Electromagnetics, Fawwas T. Ulaby, Prentice Hall International, 2001</p> <p><b>Pendukung</b> :</p> <p>[1]</p>										
<b>Dosen Pengampu</b>		Achmad Mauludiyanto										
<b>Matakuliah syarat</b>		-										
<b>Mg Ke-</b>	<b>Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)</b>	<b>Penilaian</b>					<b>Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa;</b>		<b>Materi Pembelajaran [Pustaka]</b>		<b>Bobot Penilaian (%)</b>	

		<b>Indikator</b>	<b>Kriteria &amp; Teknik</b>				
<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<b>Daring (online) (5)</b>	<b>Luring (off line)(6)</b>	<b>(7)</b>	<b>(8)</b>
1-3	Mampu memahami Persamaan-persamaan Maxwell dan Aplikasinya	1. Mampu memahami konsep persamaan Maxwell dalam bentuk titik 2. Mampu memahami konsep persamaan Maxwell dalam bentuk integral 3. Mampu menggunakan untuk aplikasi persamaan Maxwell	Quiz 1	Kuliah, diskusi interaktif, quiz  TM(tatap muka) = 2 x 3 sks x 50 menit BT(belajar terstruktur) = 2 x 3 sks x 60 menit BM(belajar mandiri) = 2 x 3 sks x 60 menit Total estimasi waktu = 1020 menit	Aktifitas luring	Persamaan Maxwell	10%
4-8	Mampu memahami Propagasi gelombang dalam ruang hampa, dalam bahan dielektrikum, Teorema Poynting dan Daya Gelombang, Propagasi di dalam Bahan Konduktor yang Baik : Efek Kulit, dan Polarisasi Gelombang	4. Mampu memahami perambatan gelombang di ruang hampa 5. Mampu memahami perambatan gelombang dalam bahan dielektrikum 6. Mampu menjelaskan tentang daya pada gelombang 7. Mampu memahami perambatan gelombang dalam bahan konduktor baik	ETS	Kuliah, diskusi interaktif, ets  Total estimasi waktu = 1020 menit	Aktifitas luring	Gelombang Bidang Seragam	20%

		8. Mampu memahami konsep polarisasi gelombang						
9-10	Mampu memahami Pemantulan gelombang bidang seragam yang datang pada arah normal, Pemantulan gelombang bidang dengan sembarang sudut datang.	9. Mampu memahami konsep pantulan gelombang dengan kedatangan normal	Quiz 2	Kuliah, diskusi interaktif, quiz	Aktifitas luring	Pantulan dan Transmisi Gelombang	10%	
		10. Mampu memahami konsep pantulan gelombang dengan kedatangan menyudut						Total estimasi waktu = 1020 menit
11-12	Mampu memahami Prinsip kerja dasar bumbung gelombang, dan Analisis gelombang bidang pada bumbung gelombang	11. Mampu memahami konsep medan dalam saluran transmisi	Quiz 3	Kuliah, diskusi interaktif, quiz	Aktifitas luring	Bumbung Gelombang	15%	
		12. Mampu memahami konsep kerja bumbung gelombang						Total estimasi waktu = 1020 menit
		13. Mampu memahami analisis gelombang bidang dalam bumbung gelombang						
13-14	Mampu memahami Prinsip dasar radiasi dan Spesifikasi antenna	14. Mampu memahami konsep radiasi	Quiz 4	Kuliah, diskusi interaktif, quiz	Aktifitas luring	Radiasi Gelombang	15%	

	15. Mampu menjelaskan spesifikasi dari antena	EAS	Total estimasi waktu = 1020 menit		
	16. Mampu mengenali karakteristik antena kawat, antenna array				
	17. Mampu menjelaskan konsep antena receiver				
15-16					30%
<b>Total bobot penilaian</b>					100%

<b>RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI</b>									
<b>Rencana Evaluasi</b>	<b>CPMK 1</b>	<b>CPMK 2</b>	<b>CPMK 3</b>	<b>CPMK 4</b>	<b>CPMK 5</b>	<b>CPMK 6</b>	<b>CPMK 7</b>	<b>CPMK 8</b>	<b>Total Bobot</b>
Evaluasi 1				10%					10%
Evaluasi 2 (ETS)				20%					20%
Evaluasi 3				10%					10%
Evaluasi 4				15%					15%
Evaluasi 5			15%						15%
Evaluasi 6 (EAS)			15%	15%					30%
<b>TOTAL</b>			30%	70%					100%



**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS**  
**PRODI MAGISTER S2 TEKNIK ELEKTRO**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Sistem Komunikasi Digital digital communication systems	EE235231	Telekomunikasi Multimedia	3	-	2	10-12-2023
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI	
	Dr. Ir. Titiek Suryani, MT		Dr. Ir. Wirawan, DEA		Ronny Mardianto, ST., MT., Ph.D	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-02	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuannya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional				
	CPL-04	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro.				
	CPL-05	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan.				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CP MK 1	Mampu memahami dan mendefinisikan konsep sistem komunikasi digital, mampu menerapkan konsep sinyal dan sistem dalam analisis sistem komunikasi digital serta mampu menjelaskan konsep pengubahan sinyal analog menjadi sinyal digital.				
	CP MK 2	Mampu memahami konsep dasar penerima optimum untuk sistem komunikasi digital dan mampu memahami konsep ruang sinyal.				
	CP MK 3	Mampu mengaplikasikan konsep ruang sinyal dalam perancangan pemancar dan penerima optimum untuk sistem modulasi digital biner dan m-ary, dan mampu menggunakan program matlab untuk simulasi dan analisis sistem modulasi digital.				
CP MK 4	Mampu merancang teknik pengiriman sinyal yang hemat bandwidth dengan pengkodean sumber.					

	<b>CP MK 5</b>	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.																										
<b>Peta CPL – CP MK</b>	<table border="1" data-bbox="369 391 886 602"> <thead> <tr> <th></th> <th>CPL 2</th> <th>CPL 4</th> <th>CPL 5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CP MK 1</td> <td>√</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CP MK 2</td> <td></td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CP MK 3</td> <td></td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CP MK 4</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CP MK 5</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> </tr> </tbody> </table>					CPL 2	CPL 4	CPL 5	CP MK 1	√			CP MK 2		√		CP MK 3		√		CP MK 4			√	CP MK 5			√
	CPL 2	CPL 4	CPL 5																									
CP MK 1	√																											
CP MK 2		√																										
CP MK 3		√																										
CP MK 4			√																									
CP MK 5			√																									
<b>Diskripsi Singkat MK</b>	Sistem Komunikasi Digital membahas tentang perancangan sistem transmisi sinyal pesan (data) dalam format digital menggunakan sinyal/ gelombang pembawa tunggal dengan tujuan agar sinyal pesan digital dapat dikirim melewati media transmisi (dengan gangguannya berupa interferensi dan filtering) dan gangguan berupa sinyal noise dan membahas perancangan teknik deteksi sinyal pesan kembali dengan kemungkinan error sekecil mungkin dengan memperhatikan kriteria perancangan yaitu daya dan bandwidth yang efisien serta kompleksitas perangkat yang rendah.																											
<b>Bahan Kajian:</b> Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konsep sistem komunikasi digital, konsep sinyal dan sistem untuk analisis sistem komunikasi digital dan konsep pemformatan sinyal digital. Karakteristik dan parameter penting sinyal-sinyal yang digunakan pada sistem komunikasi digital.</li> <li>2. Tinjau ulang konsep pemformatan sinyal analog menjadi sinyal digital dengan memperhatikan sinyal bandwidth digital dan meminimalkan distorsi dan kehilangan informasi.</li> <li>3. Konsep penerima optimum: Matched filter dan korelator untuk sistem modulasi digital.</li> <li>4. Konsep ruang sinyal dan representasi set sinyal berdurasi terbatas, dan prosedur Gram-Schmidt untuk mendapatkan sinyal basis orthonormal.</li> <li>5. Konsep perancangan penerima koheren dan pemancar untuk sistem komunikasi digital biner.</li> <li>6. Konsep simulasi dari sistem komunikasi digital biner menggunakan software Matlab.</li> <li>7. Konsep perancangan penerima koheren dan pemancar untuk sistem komunikasi digital M-ary.</li> <li>8. Konsep simulasi dari sistem komunikasi digital M-ary menggunakan software Matlab.</li> <li>9. Konsep perancangan penerima non-koheren dan modifikasi pemancar modulasi digital tertentu seperti DPSK, D8PSK, OQPSK dengan tambahan teknik coding.</li> <li>10. Konsep perhitungan kinerja BER sistem komunikasi digital biner.</li> <li>11. Konsep perhitungan kinerja SER dan BER sistem komunikasi digital M-ary.</li> </ol>																											

	12. Konsep perhitungan rapat spektral sinyal modulasi linier dan teknik pulse-shaping. 13. Teori Informasi dengan pengkodean sumber. 14. Konsep perhitungan rapat spektral sinyal modulasi linier dan teknik coding. 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.						
<b>Pustaka</b>	<b>Utama:</b>	1. Bernard Sklar and Pabitra Kumar Ray, Digital communications: Fundamentals and Applications, 2 <sup>nd</sup> Edition, PEARSON, 2014. 2. Hwei Hsu, Ph.D., Schaum's outline of theory and problems of Analog and Digital Communications, 2 <sup>nd</sup> Edition, Mc-Graw Hill, 2003. 3. John G. Proakis, Digital communications, 3 <sup>rd</sup> Edition, Mc-Graw Hall, 1995.					
	<b>Pendukung:</b>	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, 2 <sup>nd</sup> Edition, Kluwer Academic Publishers, New York, 2002.					
<b>Dosen Pengampu</b>	Titiek Suryani.						
<b>Matakuliah syarat</b>	Sinyal dan Sistem						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa;		Materi Pembelajaran	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk				
(1)	(2)	(3)	(4)	Daring (online) (5)	Luring (offline) (6)	(7)	(8)
1	Mampu memahami dan mendefinisikan konsep sistem komunikasi digital, mampu menerapkan konsep sinyal dan sistem dalam analisis	Ketepatan menyebutkan : ciri sistem komunikasi digital dan komponen-komponen penyusun	Tugas Mandiri dan ETS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Penjelasan diagram blok sistem komunikasi digital secara umum.	5 %



	<p>sistem komunikasi digital serta mampu menjelaskan konsep perubahan sinyal analog menjadi sinyal digital sinyal digital.</p> <p>(CPMK1)</p>	<p>sistem komunikasi digital.</p>		<p><b>TM = 1x3x50 mnt/sks</b>  <b>BT = 1x3x60 mnt/sks</b>  <b>BM = 1x3x60 mnt/sks</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perbedaan prinsip dengan sistem komunikasi analog</li> <li>• Perlunya modulasi.</li> <li>• Penjelasan kompone-komponen pada blok sistem komunikasi digital dan fungsinya secara umum.</li> </ul> <p>PUSTAKA: 1</p>		
2	CPMK-1	<p>Ketepatan membedakan sinyal energi dan daya dan ketepatan menggunakan formulasi-formulasi untuk menghitung: energi, daya, autokorelasi, rapat spektral dan bandwidth dari sinyal deterministik dan sinyal acak baik baseband maupun bandpass.</p>	Tugas Mandiri dan ETS	<p>BM: Materi dari textbook 1 dan 2  BT : Responsi</p> <p><b>TM = 1x3x50 mnt/sks</b>  <b>BT = 1x3x60 mnt/sks</b>  <b>BM = 1x3x60 mnt/sks</b></p>	<p>TM: Kuliah  Metode: Pembelajaran berbasis masalah.</p>	<p>sinyal dan sistem komunikasi digital:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sinyal energi dan sinyal daya.</li> <li>• Perhitungan energi dan daya sinyal.</li> <li>• Sinyal acak dan poses acak</li> <li>• Otokorelasi dan rapat spektral.</li> <li>• Sinyal dan sistem komunikasi digital: sinyal</li> </ul>	5 %

						baseband dan sinyal bandpass. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bandwidth sinyal.</li> <li>• Bandwidth sistem/kanal.</li> <li>•</li> </ul>	
3	CPMK-1	Ketepatan menyebutkan proses pada tahap konversi sinyal analog menjadi sinyal digital, ketepatan menghitung laju bit data dan bandwidth sinyal digital hasil konversi, ketepatan menentukan frekuensi sampling dan jumlah level kuantisasi sehingga potensi distorsi aliasing dan noise kuantisasi dapat diminimalisir.	Tugas Mandiri dan ETS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Formatter, sampling, kuantising, coding, PCM, PAM, penjelasan bandwidth sinyal analog, bandwidth sinyal digital, laju bit, laju simbol dan potensi-potensi yang ada pada proses fomatter.	5 %
				<b>TM = 1x3x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x3x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x3x60 mnt/sks</b>			
4	Mampu memahami konsep dasar penerima optimum untuk sistem komunikasi digital dan mampu	Ketepatan menggambarkan struktur penerima optimum mathed filter	Tugas Mandiri dan ETS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Struktur dan prinsip penerima optimum matched filter, setting parameter	10 %

	memahami konsep ruang sinyal. CPMK-2	dan menentukan respon impulsnya.		<b>TM = 1x3x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x3x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x3x60 mnt/sks</b>		respon impuls. Penentuan saat sampling output matched filter.	
5	CPMK-2	Ketepatan menentukan sinyal referensi output oscilator dan batas-batas integrator dan ketepatan menghitung output korelator.	Tugas Mandiri dan ETS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Struktur dan prinsip penerima optimum korelator koheren. Setting sinyal referensi dan setting batas integrator.	<b>10%</b>
				<b>TM = 1x3x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x3x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x3x60 mnt/sks</b>			
6	CPMK-2	Ketepatan merancang teknik pengambilan keputusan untuk detektor penerima optimum.	Tugas Mandiri dan ETS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Algoritma deteksi optimum.	5%
				<b>TM = 1x3x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x3x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x3x60 mnt/sks</b>			
7	CPMK-2	Ketepatan merepresentasikan sinyal dalam bentuk vektor dalam ruang sinyal.  Ketepatan menentukan sinyal-sinyal basis orthonormal dari set	Tugas Mandiri dan ETS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Ruang sinyal :  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinyal-sinyal orthogonal.</li> <li>• Sinyal-sinyal orthonormal.</li> <li>• Sinyal-sinyal basis.</li> </ul>	10 %
				<b>TM = 1x3x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x3x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x3x60 mnt/sks</b>			

		sinyal menggunakan prosedur Gram Schmidt.				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prosedur Gram Schmidt untuk menentukan sinyal-sinyal orthonomal sebagai basis representasi ruang sinyal.</li> <li>• Representasi sinyal dalam bentuk vektor</li> <li>• Menggambarkan titik-titik sinyal dalam 1-, 2- dan 3- dimensi dan representasinya dalam persamaan matematis.</li> </ul>	
8	ETS						
9	Mampu mengaplikasikan konsep ruang sinyal dalam perancangan pemancar dan penerima optimum untuk sistem modulasi digital biner dan m-ary, dan mampu menggunakan program matlab untuk simulasi dan analisis sistem modulasi digital.	Ketepatan merancang pemancar/penerima (Tx/Rx) untuk berbagai sinyal modulasi digital biner (koheren maupun non koheren).	Tugas Mandiri dan EAS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi  <b>TM = 1x3x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x3x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x3x60 mnt/sks</b>	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Pemanfaatan representasi ruang sinyal untuk disain pemancar/penerima (Tx/Rx) sistem komunikasi digital biner.	5%


	CPMK-3						
10	CPMK-3	Ketepatan merancang pemancar/penerima (Tx/Rx) berbagai sinyal modulasi digital M-ary koheren.	Tugas Mandiri dan EAS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi  <b>TM = 1x3x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x3x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x3x60 mnt/sks</b>	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Pemanfaatan representasi ruang sinyal untuk disain pemancar/penerima (Tx/Rx) sistem komunikasi digital M-ary.	5%
11	CPMK-3	Ketepatan penurunan rumus kinerja BER sistem modulasi digital biner dan M-ary	Tugas Mandiri dan EAS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi  <b>TM = 1x3x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x3x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x3x60 mnt/sks</b>	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Penurunan kinerja bit error rate (BER) sistem modulasi digital biner dan M-ary serta penggunaannya dalam analisa sistem komunikasi digital.	10 %
12-13	Mampu merancang teknik pengiriman sinyal yang hemat bandwidth dengan pengkodean sumber. CPMK-4	Ketepatan menghitung Enropy dan kapasitas kanal maksimum.  Ketepatan merancang teknik transmisi yang hemat bandwidth dengan menggunakan teknik pengkodean sumber.	Tugas Mandiri dan EAS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi  <b>TM = 2x3x50 mnt/sks</b> <b>BT = 2x3x60 mnt/sks</b> <b>BM = 2x3x60 mnt/sks</b>	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Teori Informasi  Perancangan teknik transmisi yang hemat bandwidth dengan menggunakan teknik pengkodean sumber.	<b>10%</b>

14	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. CPMK-5	Ketepatan merepresentasikan secara matematis spektrum sinyal hasil modulasi linier dengan berbagai bentuk pulsa dan pengkodean.	Tugas Mandiri dan EAS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Disain rapat spektral daya sinyal modulasi linier dengan teknik pulse shaping dan pengkodean.	<b>10%</b>
				<b>TM = 1x3x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x3x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x3x60 mnt/sks</b>			
15	CPMK-5	Ketepatan merancang bentuk pulsa sinyal digital yang bebas ISI dan merancang ekualiser zero-forcing yang mampu mengatasi distorsi ISI akibat respon kanal yang tidak ideal.	Tugas Mandiri dan EAS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distorsi ISI akibat kanal nonideal (Kanal Fading).</li> <li>• Disain rapat spektral daya sinyal modulasi linier dengan bandwidth terbatas dan bebas ISI.</li> <li>• Disain Ekualiser zero forcing untuk mengatasi ISI akibat kanal tidak ideal (kanal 16</li> <li>•</li> </ul>	<b>10%</b>
				<b>TM = 1x3x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x3x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x3x60 mnt/sks</b>			
16	EAS						
<b>Total bobot penilaian</b>							<b>100%</b>

**RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI**

<b>Rencana Evaluasi</b>	<b>CPMK 1</b>	<b>CPMK 2</b>	<b>CPMK 3</b>	<b>CPMK 4</b>	<b>CPMK 5</b>	<b>Total Bobot</b>
Tugas 1		5%	5%			10%
Tugas 2			5%	5%		10%
ETS	5%	10%	25%			40%
EAS			10%	20%	10%	40%
TOTAL	5%	15%	45%	25%	10%	100%

RPS MK Rekayasa Internet

		<b>INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)</b> <b>FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS</b> <b>DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO</b> <b>Program Studi Magister (S2) Teknik Elektro</b>				Kode Dokumen
<b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER</b>						
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
<b>REKAYASA INTERNET</b> <i>(Internet Engineering)</i>	EE235233	Jaringan Telekomunikasi Multimedia	T = 2	P = 0	Pilihan	26 November 2022
OTORISASI / PENGESAHAN	<b>Dosen Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ka PRODI</b>	
	Eko Setijadi, ST., MT., Ph.D.		Dr.techn. Prasetyono Hari Mukti, ST, MT		Ronny Mardiyanto, ST, MT, PhD	
<b>Capaian Pembelajaran</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-04	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL-05	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan.				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK</b>					
	<b>CP MK 1</b>	Mampu menjelaskan konsep dasar rekayasa internet, protokol dan layanan internet				
	<b>CP MK 2</b>	Mampu menjelaskan klasifikasi alamat IP dan mekanisme subnetting				
	<b>CP MK 3</b>	Mampu menjelaskan klasifikasi topologi jaringan dan perancangan jaringan				
<b>CP MK 4</b>	Mampu menjelaskan mekanisme routing dan switching dalam jaringan internet					
<b>CP MK 5</b>	Mampu menjelaskan parameter kinerja jaringan internet					



	<b>CP MK 6</b>	Mampu menjelaskan penerapan teknologi teknologi internet dalam kehidupan sehari-hari									
<b>Peta CPL – CP MK</b>		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					√					
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	UAV telah dimanfaatkan pada banyak aplikasi dan bidang, misal: pemetaan dan pemotretan udara, pengantar barang secara udara, berkat perkembangan dari berbagai teknologi pendukung dan ketersediaannya secara luas. Selain itu, pada beberapa tahun terakhir pemanfaatannya pada bidang telekomunikasi juga menunjukkan potensi yang besar dan memberi dampak yang signifikan. Pada mata kuliah, mahasiswa akan mempelajari karakteristik dan konsep dasar dari berbagai macam UAV, serta aspek aerodinamikanya pada saat terbang. Selanjutnya akan dipelajari karakteristik dan model-model kanal komunikasi pada sistem komunikasi nirkabel yang menggunakan UAV. Pada bagian berikut, mahasiswa akan mempelajari berbagai permasalahan sistem dan jaringan komunikasi nirkabel yang melibatkan UAV, beserta teknik dan metode yang digunakan.										
<b>Bahan Kajian:</b> Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konsep Teknologi Internet, Protokol dan layanan internet</li> <li>2. Konsep IP</li> <li>3. Arsitektur dan Topologi Jaringan</li> <li>4. Protokol <i>Routing</i></li> <li>5. Teknik analisis kinerja jaringan</li> <li>6. Aplikasi Teknologi Internet</li> </ol>										
<b>Pustaka</b>	<b>Utama:</b>	<p>[1] D. Comer, Internetworking With TCP/IP, Volume 1: Principles Protocols, and Architecture, 5th edition, 2006.</p> <p>[2] D. Medhi and K. Ramasamy, Network Routing, Morgan Kaufmann, 2007.</p> <p>[3] G. Varghese, Network Algorithmics, Morgan Kaufmann, 2004.</p>									
	<b>Pendukung:</b>	[1] M. Hassan and R. Jain, High Performance TCP/IP Networking: Concepts, Issues, and Solutions, Prentice-Hall, 2003.									
<b>Media Pembelajaran</b>	<b>Perangkat lunak :</b>					<b>Perangkat keras :</b>					
	Software: Cisco Packet tracer					Komputer, Server, Switch, Router, Hub, Chrimper					
<b>Team Teaching</b>	Eko Setijadi, ST., MT., Ph.D.										

Matakuliah syarat		Pengantar Teknik Telekomunikasi, Jaringan Komunikasi Data					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; <a href="#">[Estimasi Waktu]</a>		Materi Pembelajaran <a href="#">[Pustaka]</a>	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu menjelaskan konsep dasar rekayasa internet, protokol dan layanan internet	Ketepatan dan kedalaman dalam menjelaskan konsep dasar rekayasa internet dan aplikasinya	<b>Tugas #1:</b>  Taksonomi, karakteristik, prinsip dan sejarah internet	Diskusi melalui forum pada myITScsclassroom dan mengerjakan soal-soal latihan.  1 sks = 1x50' tatap muka (TM) +1x60' belajar terstruktur (dlm btk penugasan) (BT) +1x60' belajar mandiri (BM) 1 x 2 x 170 = 340 menit	Kuliah, diskusi interaktif dan pemberian tugas	<b>Konsep dasar rekayasa internet</b>	5
2-3		Ketepatan dan kedalaman protokol jaringan dan layanan internet	<b>Quiz #1</b>  <b>Protokol dan layanan internet</b>	Diskusi melalui forum pada myITScsclassroom dan mengerjakan soal-soal latihan.  1 sks = 1x50' tatap muka (TM) +1x60' belajar terstruktur (dlm btk penugasan) (BT) +1x60' belajar mandiri (BM) 2 x 2 x 170 = 680 menit	Kuliah, diskusi interaktif dan pemberian tugas	<b>1. Protokol jaringan</b> <b>2. layanan internet</b>	10

4-6	Mampu menjelaskan klasifikasi alamat IP dan mekanisme subnetting	Ketepatan dalam menjelaskan konsep alamat IP dan mekanisme subnetting	<p><b>Tugas #2 (Case Based-method):</b></p> <p><b>Perencanaan subnetting alamat IP</b></p> <p>Praktek koneksi point to point menggunakan Packet Tracer</p>	<p>Diskusi melalui forum pada myITScsclassroom dan mengerjakan soal-soal latihan.</p> <p>1 sks = 1x50' tatap muka (TM) +1x60' belajar terstruktur (dlm btk penugasan) (BT) +1x60' belajar mandiri (BM) 3 x 2 x 170 = 1020 menit</p>	<p>Kuliah, diskusi interaktif dan pemberian tugas</p>	<p><b>1. Konsep IP</b> <b>2. Subnetting</b> <b>3. VLSM</b></p>	18
7-9	Mampu menjelaskan klasifikasi topologi jaringan dan perancangan jaringan	Ketepatan dan kedalaman menjelaskan klasifikasi topologi jaringan dan perancangan jaringan	<p><b>Tugas #3</b></p> <p><b>Mendesain dan mengkonfigurasi LAN/VLAN, Menggunakan Cisco Packet tracer</b></p>	<p>Diskusi melalui forum pada myITScsclassroom dan mengerjakan soal-soal latihan.</p> <p>1 sks = 1x50' tatap muka (TM) +1x60' belajar terstruktur (dlm btk penugasan) (BT) +1x60' belajar mandiri (BM) 3 x 2 x 170 = 1020 menit</p>	<p>Kuliah, diskusi interaktif dan pemberian tugas</p>	<p><b>1. Topologi jaringan</b> <b>2. Perancangan jaringan (LAN, VLAN)</b></p>	18
10-12	Mampu menjelaskan mekanisme routing dan switching dalam jaringan internet	Ketepatan dan kedalaman dalam menjelaskan mekanisme routing dan switching dalam jaringan internet	<p><b>Tugas #4</b></p> <p><b>Project Based (merancang dan mengkonfigurasi routing statis maupun routing dinamis menggunakan Cisco Packet Tracer</b></p>	<p>Diskusi melalui forum pada myITScsclassroom dan mengerjakan soal-soal latihan.</p> <p>1 sks = 1x50' tatap muka (TM) +1x60' belajar terstruktur (dlm btk penugasan) (BT) +1x60' belajar mandiri (BM)</p>	<p>Kuliah, diskusi interaktif dan pemberian tugas</p>	<p><b>1. Routing Statis</b> <b>2. Routing Dinamis</b></p>	13

			Quiz #2	3 x 2 x 170 = 1020 menit				
13	Mampu menjelaskan parameter kinerja jaringan internet	Ketepatan dan kedalaman menjelaskan parameter kinerja jaringan internet	Quiz #3	Diskusi melalui forum pada myITSclassroom dan mengerjakan soal-soal latihan.	Kuliah, diskusi interaktif dan pemberian tugas	Metode dan teknik analisis jaringan	5	
				1 sks = 1x50' tatap muka (TM) +1x60' belajar terstruktur (dlm btk penugasan) (BT) +1x60' belajar mandiri (BM) 1 x 3 x 170 = 340 menit				
14	Mampu menjelaskan penerapan teknologi teknologi internet dalam kehidupan sehari-hari	Ketepatan dan keluasan dalam menjelaskan penerapan teknologi teknologi internet dalam kehidupan sehari-hari	Quiz #3	Diskusi melalui forum pada myITSclassroom dan mengerjakan soal-soal latihan.	Kuliah, diskusi interaktif dan pemberian tugas	Pemulihan Jaringan pada daerah bencana	16%	
				1 sks = 1x50' tatap muka (TM) +1x60' belajar terstruktur (dlm btk penugasan) (BT) +1x60' belajar mandiri (BM) 1 x 2 x 170 = 340 menit				
15-16	Evaluasi Akhir Semester		Problem-based Learning/PBL EAS	120 menit	Presentasi Tugas Proyek		15%	
<b>Total bobot penilaian</b>								100%

**RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI**

<b>Rencana Evaluasi</b>	<b>CPMK 1</b>	<b>CPMK 2</b>	<b>CPMK 3</b>	<b>CPMK 4</b>	<b>CPMK 5</b>	<b>CPMK 6</b>	<b>CPMK 7</b>	<b>CPMK 8</b>	<b>Total Bobot</b>
Tugas #1	5%								5%
Quiz #1	10%								10%
Tugas #2		18%							18%
Tugas #3			18%						18%
Tugas #4				13%					13%
Quiz #2				5%					5%
Quiz #3					8%	8%			16%
EAS	5%	2%	2%	2%	2%	2%			15%
<b>TOTAL</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>	<b>10%</b>	<b>10%</b>			<b>100%</b>



**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS**  
**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO**  
**Program Studi Magister (S2) Teknik Elektro**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Sistem Komunikasi Nirkabel dan Bergerak  Mobile and Wireless Communication Systems	EE235238	Jaringan Telekomunikasi	T= 2	P = 0	2	9 Februari 2023
<b>OTORISASI / PENGESAHAN</b>	<b>Dosen Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ka PRODI</b>	
	Dr. Achmad Affandi, DEA		Dr.techn. Prasetyono Hari Mukti, ST, MT		Dr. Ir. Achmad Affandi, DEA	
<b>Capaian Pembelajaran</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	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-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.				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	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.				

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

	<p>[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 &amp; 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>						
<b>Media Pembelajaran</b>	<b>Perangkat lunak :</b>			<b>Perangkat keras :</b>			
	Wifi Analyzer, Matlab, gnet track						
<b>Team Teaching</b>	Achmad Affandi						
<b>Matakuliah syarat</b>	Sistem Komunikasi, Jaringan dan Rekayasa Trafik						
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)
1-3	Mampu menjelaskan sistem, kanal dan teknik komunikasi nirkabel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ketepatan pemahaman parameter sistem pemancar dan penerima: baseband dan frekuensi radio</li> <li>Ketepatan penggunaan satuan dalam link komunikasi nirkabel</li> </ul>	Kuis Online	Diskusi melalui forum pada myITSclassroom dan mengerjakan soal-soal latihan.	Kuliah, diskusi interaktif dan pemberian tugas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perkembangan sistem pe-mancar dan penerima radio /nirkabel</li> <li>Karakteristik dan spesifikasi sistem pemancar - penerima radio (transceiver)</li> <li>Perangkat pemancar dan penerima radio di industri telekomunikasi [U1-P1]</li> </ul>	5
				Belajar mandiri (1x2x60 menit) Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit) 1 x 2 x 170 = 340 menit			



2	Menguasai karakteristik kanal komunikasi nirkabel (bergerak)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan identifikasi parameter Kanal Komunikasi Nirkabel: pita sempit dan pita lebar</li> <li>• Ketepatan penggunaan model kanal propagasi radio bergerak</li> </ul>	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"> <li>• Fading: fast (small scale) – slow (large scale)</li> <li>• Model propagasi kanal radio bergerak</li> <li>• Pemanfaatan model kanal propagasi (bergerak) [U1-P2]</li> </ul>	5
				Belajar mandiri (1x2x60 menit) Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit) 1 x 2 x 170 = 340 menit			
3	Menguasai teknologi komunikasi nirkabel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu memahami Teknik modulasi dan akses jamak, serta MIMO</li> <li>• Mampu memahami acuan update teknologi dan produk</li> </ul>	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"> <li>• Konsep Sistem Komunikasi Nirkabel, untuk komponen Baseband dan Frekuensi Radio</li> <li>• Sistem komunikasi pita sempit dan Sistem komunikasi pita lebar, termasuk Spread spectrum, OFDM</li> <li>• Acuan produk teknologi dan spesifikasi teknis sistem nirkabel terkini</li> </ul>	10
				Belajar mandiri (1x2x60 menit) Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit) 1 x 2 x 170 = 340 menit			
4 s/d 7	Mampu menganalisa teknologi dan rekayasa sistem komunikasi nirkabel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu memahami konsep komunikasi seluler bergerak</li> </ul>	Tugas analisis	Diskusi melalui forum pada myITSclassroom dan mengerjakan soal-soal latihan.	Kuliah, diskusi interaktif dan pemberian tugas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep komunikasi seluler bergerak, termasuk handoff dan roaming, frequency reuse dengan C/I,</li> </ul>	10

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu memahami teknik modulasi dan akses jamak, dan power control</li> <li>• Mampu memahami teknik Diversity (receiver, spatial) serta MIMO</li> </ul>				<p>Model ICI dan Kapasitas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknik modulasi dan akses jamak, CDMA, dan power control</li> <li>• Diversity techniques (receiver, spatial) serta MIMO</li> </ul>	
				<p>Belajar mandiri (2x2x60 menit) Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit) 2 x 2 x 170 = 680</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	
6 s/d 7	Teknologi dan Standard Komunikasi Nirkabel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu mengenali Teknologi Komunikasi Nirkabel</li> <li>• Mampu menganalisis Perkembangan Standard Teknologi Komunikasi Seluler</li> </ul>	Kuis Online Presentasi kelompok	<p>Diskusi melalui forum pada myITSclassroom dan mengerjakan soal-soal latihan.</p>	Kuliah, diskusi interaktif dan pemberian tugas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknologi dan Standard Komunikasi Nirkabel</li> <li>• 2G: GSM, IS-95 CDMA</li> <li>• 3G: WCDMA, HSPA HRPD</li> <li>• 4G: LTE, LTE-A, beyond 4G</li> <li>• IEEE 802.11, 802.15, 802.16</li> </ul>	<b>20</b>
				<p>Belajar mandiri (2x2x60 menit) Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit) 2 x 2 x 170 = 680</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	
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"> <li>• Mampu menjelaskan Perencanaan Jaringan komunikasi nirkabel</li> <li>• Mampu menganalisis</li> </ul>	Tugas Rancangan	<p>Diskusi melalui forum pada myITSclassroom dan mengerjakan soal-soal latihan.</p>	Kuliah, diskusi interaktif dan pemberian tugas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perencanaan Jaringan komunikasi nirkabel, berdasarkan kebutuhan layanan, capacity, coverage</li> <li>• Acuan produk teknologi dan</li> </ul>	30

		Perencanaan Kebutuhan Sistem dan Perangkat				spesifikasi teknis sistem nirkabel/seluler sistem nirkabel terkini <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyusunan kebutuhan sistem dan perangkat, dan solusi</li> <li>• Solusi industri jaringan komunikasi nirkabel</li> </ul>	
				Belajar mandiri (4x2x60 menit) Pembelajaran dalam kelas (4x2x50 menit) Belajar terstruktur (4x2x60 menit) $4 \times 2 \times 170 = 1360$		•	
13 s/d 15	Mengevaluasi kinerja jaringan komunikasi nirkabel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu menjelaskan kinerja jaringan Komunikasi Nirkabel,</li> <li>• pengenalan parameter kinerja, alat ukur dan analyzer</li> <li>• Mampu melakukan pengukuran kinerja jaringan dan menganalisis kinerja</li> </ul>	Kuis Online  Tugas pengukuran kinerja	Diskusi melalui forum pada myITSclassroom dan mengerjakan soal-soal latihan.	Kuliah, diskusi interaktif dan pemberian tugas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinerja Jaringan Komunikasi Nirkabel, pengenalan parameter kinerja, alat ukur dan analyzer.</li> <li>• Pengenalan alat bantu evaluasi kinerja: gnet-track, wireless analyzer</li> <li>• Analisis jaringan dan pengukuran kinerja</li> </ul>	20
				Belajar mandiri (3x2x60 menit) Pembelajaran dalam kelas (3x2x50 menit) Belajar terstruktur (3x2x60 menit) $3 \times 2 \times 170 = 1020$		•	
16	Evaluasi Akhir Semester merupakan kegiatan evaluasi terhadap ketercapaian sub CP MK, dan CP MK Dan Evaluasi ketercapaian CPL yang dibebankan pada MK						
<b>Total</b>							100

### RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI

<b>Rencana Evaluasi</b>	<b>CPMK 1</b>	<b>CPMK 2</b>	<b>CPMK 3</b>	<b>CPMK 4</b>	<b>Total Bobot</b>
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 Magister S2 Teknik Elektro**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Sistem Komunikasi Multicarrier Multicarrier Communications Systems	EE235333	Telekomunikasi Multimedia	2	-	3 (Pilihan)	12-12-2022
<b>OTORISASI / PENGESAHAN</b>	<b>Dosen Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ka PRODI</b>	
	Dr. Ir. Titiek Suryani, MT		Dr. Ir. Wirawan, DEA		Ronny Mardiyanto, ST.,MT, Ph.D.	
<b>Capaian Pembelajaran</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-04	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro.				
	CPL-05	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan.				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK</b>					
	<b>CP MK 1</b>	Mampu memahami kompleksitas kanal transmisi untuk pengiriman pesan kecepatan tinggi dan pemodelannya dalam bentuk baseband kompleks ekuivalen.				
	<b>CP MK 2</b>	Mampu memahami konsep modulasi menggunakan beberapa carrier untuk teknik transmisi data kecepatan tinggi dan mampu menerapkan sifat orthogonalitas antar subcarrier yang digunakan dan mengintegrasikan berbagai skema modulasi agar didapatkan teknik transmisi data kecepatan tinggi yang hemat bandwidth.				
<b>CP MK 3</b>	Mampu merepresentasikan sinyal modulasi multicarrier dalam bentuk baseband kompleks ekuivalen dan mampu mengaitkannya dengan algoritma IFFT dan FFT untuk penerapan modulasi dan demodulasi multicarrier dan mampu mensimulasikannya dengan menggunakan software Matlab.					

	<b>CP MK 4</b>	Mampu memahami permasalahan dalam teknik multicarrier dan mampu merancang teknik mitigasinya.																		
	<b>CP MK 5</b>	Mampu menggabungkan teknik multicarrier dan teknik lainnya seperti teknik akses jamak CDMA, teknik pengkodean kanal, dan teknik MIMO.																		
<b>Peta CPL – CP MK</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>CPL 4</th> <th>CPL 5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CP MK 1</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CP MK 2</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CP MK 3</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CP MK 4</td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>CP MK 5</td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>			CPL 4	CPL 5	CP MK 1	<input type="checkbox"/>		CP MK 2	<input type="checkbox"/>		CP MK 3	<input type="checkbox"/>		CP MK 4		<input type="checkbox"/>	CP MK 5		<input type="checkbox"/>
	CPL 4	CPL 5																		
CP MK 1	<input type="checkbox"/>																			
CP MK 2	<input type="checkbox"/>																			
CP MK 3	<input type="checkbox"/>																			
CP MK 4		<input type="checkbox"/>																		
CP MK 5		<input type="checkbox"/>																		
<b>Diskripsi Singkat MK</b>	<p>Sistem Komunikasi Multicarrier merupakan mata kuliah pilihan yang membahas teknik transmisi sinyal pesan (data) kecepatan tinggi menggunakan sinyal/ gelombang pembawa jamak secara serentak/multipleksing dengan tujuan agar sistem komunikasi digital lebih tahan terhadap gangguan kanal lintasan jamak berupa redaman <i>frequency selective fading</i>. Membahas teknik transmisi multicarrier khususnya teknik <i>orthogonal frequency division multiplexing</i> (OFDM) dan teknik mitigasi untuk mengatasi permasalahan yang muncul pada teknik OFDM. Membahas integrasi teknik multicarrier dengan teknik penting lainnya seperti aplikasi teknik pengkodean kanal, teknik akses jamak <i>code division multiple access</i> (CDMA) (menjadi teknik MC-CDMA) dan integrasi dengan teknik diversitas <i>multiple-input-multiple-output</i> (MIMO) (menjadi teknik MIMO-OFDM).</p>																			
<b>Bahan Kajian:</b> Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kanal Nirkabel dan pemodelannya: Fading dan Propagasi, frequency selective dan time selective, kanal nonlinear.</li> <li>2. Modulasi multicarrier dan orthogonal frequency division multiplexing (OFDM).</li> <li>3. Bentuk baseband kompleks ekuivalen dari sinyal OFDM dan algoritma IFFT/FFT.</li> <li>4. Simulasi sinyal multicarrier OFDM menggunakan software Matlab, dengan berbagai skema modulasi dan perhitungan bandwidth dan pengaruh penambahan teknik Siklik-Prefik unuk mengatasi multipath fading.</li> <li>5. Analisa kinerja BER pengaruh kanal frekuensi selektif fading pada sinyal multicarrier OFDM menggunakan software Matlab dan perbandingannya dengan teknik modulasi single carrier.</li> <li>6. Analisa pengaruh kanal nonlinier pada sistem multicarrier OFDM menggunakan software Matlab.</li> <li>7. Analisa pengaruh kanal nonlinier pada sistem multicarrier OFDM menggunakan software Matlab dengan aplikasi teknik mitigasi distorsi non linier.</li> <li>8. Analisa pengaruh Doppler pada sistem multicarrier OFDM menggunakan software Matlab.</li> <li>9. Analisa pengaruh Doppler pada sistem multicarrier OFDM menggunakan software Matlab dengan aplikasi teknik mitigasi distorsi ICI.</li> <li>10. Analisa aplikasi teknik pengkodean kanal pada sistem OFDM menggunakan software Matlab.</li> <li>11. Analisa aplikasi teknik akses jamak CDMA pada sistem OFDM (MC-CDMA) menggunakan software Matlab.</li> <li>12. Analisa aplikasi teknik akses jamak CDMA pada sistem OFDM (MC-MC-CDMA) menggunakan software Matlab.</li> </ol>																			

	<p>13. Analisa aplikasi teknik diversitas MIMO 2x2 pada sistem OFDM (MIMO-OFDM) menggunakan software Matlab dengan pengkodean STBC Alamouti.</p> <p>14. Bentuk bandpass sinyal OFDM dengan simulasi software Matlab.</p>						
<b>Pustaka</b>	<b>Utama:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yong Soo-Cho, Jaekwon Kim, Won Young Yang, and Chung-Gu Kan, MIMO-OFDM Wireless Communications with MATLAB, John Wiley &amp; Sons, 2010.</li> <li>2. Lie-Liang Yang, <i>Multicarrier communications</i>. John Wiley &amp; Sons, 2009.</li> <li>3. Emad Hassan, <i>Multi-Carrier Communication Systems with Examples in MATLAB®: A New Perspective</i>, CRC Press, 2016.</li> </ol>					
	<b>Pendukung:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Simon Litsyn, <i>Peak power control in multicarrier communications</i>. Cambridge University Press, 2007.</li> <li>2. Man-On Pun, Michele Morelli, and CC Jay Kuo. <i>Multi-carrier techniques for broadband wireless communications: a signal processing perspective</i>. 2007.</li> <li>3. Carl R. Nassar, Bala Natarajan, Zhiqiang Wu, David A. Wiegandt, S. Alireza Zekavat, and Steve Shattil. <i>Multi-carrier technologies for wireless communication</i>. Springer Science &amp; Business Media, 2006.</li> </ol>					
<b>Dosen Pengampu</b>	Titiek Suryani.						
<b>Matakuliah syarat</b>	Sistem Komunikasi Digital.						
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				
(1)	(2)	(3)	(4)	Daring (online) (5)	Luring (offline) (6)	(7)	(8)
1	Mampu memahami kompleksitas kanal transmisi untuk pengiriman pesan kecepatan tinggi dan	Ketepatan merepresentasikan dan mengidentifikasi ciri pemodelan kanal dengan parameternya	ETS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Penjelasan berbagai pemodelan kanal yang ada meliputi :	ETS: 5 %

	pemodelannya dalam bentuk baseband kompleks ekuivalen. (CPMK-1)	yang berdampak pada distorsi sinyal multicarrier meliputi: kanal multipath Fading, kanal Flat Fading, kanal frequency selective Fading, kanal time selective, kanal nonlinear.		<p>TM = 1x2x50 mnt/sks BT = 1x2x60 mnt/sks BM = 1x2x60 mnt/sks</p>	kanal multipath Fading, kanal Flat Fading, kanal frequency selective Fading, kanal time selective, kanal nonlinear dan kaitannya dengan permasalahan yang timbul pada transmisi sinyal kecepatan tinggi.  PUSTAKA: 1	
2	Mampu memahami konsep modulasi menggunakan beberapa carrier untuk teknik transmisi data kecepatan tinggi dan mampu menerapkan sifat orthogonalitas antar subcarrier yang digunakan dan mengintegrasikan berbagai skema modulasi agar didapatkan teknik transmisi data kecepatan tinggi yang hemat bandwidth. (CPMK-2)	<p>Ketepatan menjelaskan proses modulasi multicarrier dan menggambarkan diagram blok dasar sistem modulasi multicarrier.</p> <p>Ketepatan menggambarkan spektrum sinyal modulasi multicarrier dan menghitung bandwidthnya.</p> <p>Ketepatan menghitung parameter penting lainnya seperti daya puncak dan daya rata-</p>	ETS	<p>BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi</p> <p>TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.</p> <p>TM = 1x2x50 mnt/sks BT = 1x2x60 mnt/sks BM = 1x2x60 mnt/sks</p>	<p>Diagram blok dasar dan konsep modulasi multicarrier.</p> <p>Spektrum sinyal modulasi multicarrier dan konsep perhitungan bandwidth untuk beberapa skema modulasi digital biner dan M-ary.</p> <p>Konsep perhitungan parameter penting lainnya seperti daya puncak dan daya</p>	ETS: 2.5 %



		<p>rata, menghitung periode simbol OFDM.</p> <p>Ketepatan menjelaskan sifat orthogonalitas antar subcarrier dan perhitungan penghematan bandwidth.</p>				<p>rata-rata, dan perhitungan periode simbol OFDM.</p> <p>Konsep orthogonalitas antar subcarrier OFDM dan penghematan bandwidth.</p>	
3	CPMK-2	<p>Ketepatan merepresentasikan bentuk baseband kompleks ekuivalen dari sinyal OFDM.</p> <p>Ketepatan membandingkan dan menghubungkan bentuk baseband kompleks ekuivalen sinyal OFDM dan algoritma IFFT/FFT.</p> <p>Ketepatan mengaitkan jumlah subcarrier dan jumlah titik komputasi IFFT/FFT.</p> <p>Ketepatan mengaitkan frekuensi analog dan</p>	ETS	<p>BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi</p> <p>TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.</p> <p>TM = 1x2x50 mnt/sks BT = 1x2x60 mnt/sks BM = 1x2x60 mnt/sks</p>	<p>Representasikan Sinyal OFDM dalam bentuk baseband kompleks ekuivalen.</p> <p>Penggunaan algoritma IFFT/FFT dalam pembentukan sinyal multi-carrier OFDM.</p> <p>Korelasi jumlah subcarrier dan jumlah titik komputasi IFFT/FFT.</p> <p>Korelasi jumlah titik komputasi IFFT/FFT</p>	ETS: 2.5 %	

		<p>digital dengan jumlah titik komputasi IFFT/FFT.</p> <p>Ketepatan menggambarkan spektrum sinyal baseband kompleks ekuivalen dari OFDM.</p>				<p>dengan frekuensi digital/analog.</p> <p>Spektrum sinyal baseband kompleks ekuivalen dari sinyal OFDM untuk berbagai skema modulasi.</p>	
4	<p>Mampu merepresentasikan sinyal modulasi multicarrier dalam bentuk baseband kompleks ekuivalen dan mampu mengaitkannya dengan algoritma IFFT dan FFT untuk penerapan modulasi dan demodulasi multicarrier dan mampu mensimulasikannya dengan menggunakan software Matlab. (CPMK-3)</p>	<p>Ketepatan simulasi sistem pemancar modulasi multicarrier OFDM dengan berbagai skema modulasi menggunakan software Matlab.</p> <p>Ketepatan menggambarkan spektrum dan bandwidth OFDM dengan jumlah subcarrier dan skema modulasi yang bervariasi berdasarkan hasil simulasi Matlab.</p> <p>Ketepatan simulasi sistem penerima modulasi multicarrier OFDM dengan berbagai</p>	Tugas Mandiri dan ETS	<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 simulasi sistem pemancar dan penerima modulasi multicarrier OFDM dalam bentuk baseband kompleks ekuivalen dengan berbagai skema modulasi menggunakan software Matlab.</p> <p>Spektrum dan perhitungannya bandwidth OFDM dengan jumlah subcarrier dan skema modulasi yg bervariasi berdasarkan hasil simulasi Matlab.</p>	<p>ETS: 5 %</p> <p>Tugas 1: 5 %</p>

		<p>skema modulasi menggunakan software Matlab.</p> <p>Ketepatan menggambarkan spektrum dan bandwidth OFDM dengan jumlah subcarrier dan skema modulasi yang bervariasi berdasarkan hasil simulasi Matlab.</p> <p>Ketepatan menghitung BER sistem OFDM dengan pengaruh noise berdasarkan hasil simulasi Matlab.</p>			<p>Konsep simulasi sistem penerima modulasi multi-carrier OFDM dengan berbagai skema modulasi menggunakan software Matlab.</p> <p>Penggambaran Spektrum sinyal OFDM dengan jumlah subcarrier dan skema modulasi yg bervariasi berdasarkan hasil simulasi Matlab.</p> <p>Perhitungan BER sistem OFDM dengan pengaruh noise berdasarkan hasil simulasi Matlab.</p>		
5	CPMK-3	<p>Ketepatan perhitungan kinerja BER pengaruh kanal frekuensi selektif fading pada system multicarrier OFDM menggunakan software Matlab dan perbandingannya dengan</p>	Tugas Mandiri dan ETS	<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>Simulasi pengaruh kanal frekuensi selektif fading pada sinyal multicarrier OFDM menggunakan software Matlab dan perbandingannya dengan teknik modulasi single carrier.</p>	<p>ETS: 5 %</p> <p>Tugas 1: 5 %</p>

		teknik modulasi single carrier.					
6	Mampu memahami permasalahan dalam teknik multicarrier dan mampu merancang teknik mitigasinya. (CPMK-4)	Ketepatan analisa pengaruh kanal nonlinier karena penggunaan high power amplifier (HPA) pada sistem mul-ticarrier OFDM menggunakan simulasi soft-ware Matlab.	Tugas Mandiri dan ETS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi  <b>TM = 1x2x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x2x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x2x60 mnt/sks</b>	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Konsep simulasi pengaruh kanal nonlinier karena penggunaan high power amplifier (HPA) pada sistem multi-carrier OFDM menggunakan simulasi software Matlab.	ETS: 5 %  Tugas 1: 5 %
7	CPMK-4	Ketepatan analisa aplikasi mitigasi pengaruh kanal nonlinier karena penggunaan high power amplifier (HPA) pada sistem multicarrier OFDM menggunakan simulasi soft-ware Matlab.	Tugas Mandiri dan ETS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi  <b>TM = 1x2x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x2x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x2x60 mnt/sks</b>	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Konsep simulasi teknik mitigasi pengaruh kanal nonlinier karena penggunaan high power amplifier (HPA) pada sistem multi-carrier OFDM menggunakan simulasi software Matlab.	ETS: 5 %  Tugas 1: 5 %
8	ETS						
9	CPMK-4	Ketepatan analisa pengaruh Doppler pada sistem multicarrier	EAS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran	Konsep simulasi pengaruh Doppler karena gerakan pe-	EAS: 2.5%

		OFDM menggunakan simulasi soft-ware Matlab.			berbasis masalah.	rangkat komunikasi pada sistem multi-carrier OFDM menggunakan simulasi software Matlab.	
					<b>TM = 1x2x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x2x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x2x60 mnt/sks</b>		
10	CPMK-4	Ketepatan analisa aplikasi mitigasi pengaruh Doppler pada sistem multicarrier OFDM menggunakan simulasi software Matlab dengan aplikasi teknik mitigasi distorsi ICI.	Tugas Mandiri dan EAS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Konsep simulasi teknik mitigasi pengaruh Doppler pada sistem multicarrier OFDM menggunakan simulasi software Matlab dengan aplikasi teknik mitigasi distorsi ICI.	EAS: 2.5%  Tugas 2: 5%
					<b>TM = 1x2x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x2x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x2x60 mnt/sks</b>		
11	Mampu menggabungkan teknik multicarrier dan teknik lainnya seperti teknik akses jamak CDMA, teknik pengkodean kanal, dan teknik MIMO.  (CPMK-5)	Ketepatan simulasi aplikasi teknik akses jamak CDMA pada sistem OFDM (MC-CDMA CDMA) menggunakan software Matlab.	Tugas Mandiri dan EAS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Konsep simulasi aplikasi teknik akses jamak CDMA pada sistem OFDM (MC-CDMA) menggunakan software Mat-lab.	EAS: 2.5%  Tugas 2: 5%
					<b>TM = 1x2x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x2x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x2x60 mnt/sks</b>		
12	(CPMK-5)	Ketepatan simulasi aplikasi teknik akses jamak CDMA pada sistem OFDM (MC-	Tugas Mandiri dan EAS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Konsep simulasi aplikasi teknik akses jamak CDMA pada sistem OFDM	EAS: 2.5%  Tugas 2: 5%

		MC-CDMA) menggunakan software Matlab.		<b>TM = 1x2x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x2x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x2x60 mnt/sks</b>		(MC-CDMA) menggunakan software Matlab.	
13	CPMK-5	Ketepatan simulasi aplikasi teknik pengkodean kanal pada sistem OFDM menggunakan software Matlab.	Tugas Mandiri dan EAS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Konsep simulasi aplikasi teknik pengkodean kanal pada sistem OFDM menggunakan software Matlab.	EAS: 2.5%  Tugas 2: 5%
				<b>TM = 1x2x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x2x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x2x60 mnt/sks</b>			
14	CPMK-5	Ketepatan simulasi aplikasi teknik diversitas MIMO 2x2 pada sistem OFDM (MIMO-OFDM) menggunakan software Matlab dengan pengkodean ST-BC Alamouti.	Tugas Mandiri dan EAS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Konsep simulasi aplikasi teknik diversitas MIMO 2x2 pada sistem OFDM (MIMO-OFDM) menggunakan software Matlab dengan pengkodean STBC Alamouti.	EAS: 2.5%  Tugas 2: 5%
				<b>TM = 1x2x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x2x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x2x60 mnt/sks</b>			
15	CPMK-5	Ketepatan simulasi bentuk bandpass sinyal OFDM dengan simulasi software Matlab.	Tugas Mandiri dan EAS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Konsep simulasi bentuk bandpass sinyal OFDM dengan simulasi software Matlab.	EAS: 5%  Tugas 2: 5%
				<b>TM = 1x2x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x2x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x2x60 mnt/sks</b>			
16	EAS						


Total bobot penilaian

100%

**RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI**

Rencana Evaluasi	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 5	Total Bobot
Tugas 1			10%	10%		20%
Tugas 2				5%	25%	30%
ETS	5%	5%	10%	10%		30%
EAS				5%	15%	20%
TOTAL	5%	5%	20%	30%	40%	100%

RPS MK Sistem Komunikasi Multicarrier

		<b>INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)</b> <b>FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS</b> <b>DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO</b> <b>Program Studi Magister (S2) Teknik Elektro</b>				Kode Dokumen
<b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER</b>						
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
<b>Sistem Komunikasi Multicarrier</b>  Mulicarrier communications systems	EE235333	-	T=2	P=0	3	
<b>OTORISASI / PENGESAHAN</b>	<b>Dosen Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ka PRODI</b>	
	Dr. Ir. Titiek Suryani, MT		Dr. Ir. Wirawan, DEA		Ronny Mardiyanto, ST, MT. PhD.	
<b>Capaian Pembelajaran</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-04	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro.				
	CPL-05	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan.				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	<b>CP MK 1</b>	Mampu memahami kompleksitas kanal transmisi untuk pengiriman pesan kecepatan tinggi dan pemodelannya dalam bentuk baseband kompleks ekuivalen.				
<b>CP MK 2</b>	Mampu memahami konsep modulasi menggunakan beberapa carrier untuk teknik transmisi data kecepatan tinggi dan mampu menerapkan sifat orthogonalitas antar subcarrier yang digunakan dan mengintegrasikan berbagai skema modulasi agar didapatkan teknik transmisi data kecepatan tinggi yang hemat bandwidth.					



	<b>CP MK 3</b>	Mampu merepresentasikan sinyal modulasi multicarrier dalam bentuk baseband kompleks ekuivalen dan mampu mengaitkannya dengan algoritma IFFT dan FFT untuk penerapan modulasi dan demodulasi multicarrier dan mampu mensimulasikannya dengan menggunakan software Matlab.								
	<b>CP MK 4</b>	Mampu memahami permasalahan dalam teknik multicarrier dan mampu merancang teknik mitigasinya.								
	<b>CP MK 5</b>	Mampu menggabungkan teknik multicarrier dan teknik lainnya seperti teknik akses jamak CDMA, teknik pengkodean kanal, dan teknik MIMO.								
<b>Peta CPL - CP MK</b>		CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7	CPL-8	CPL-9
	CP MK 1				<input type="checkbox"/>					
	CP MK 2				<input type="checkbox"/>					
	CP MK 3				<input type="checkbox"/>					
	CP MK 4					<input type="checkbox"/>				
	CP MK 5					<input type="checkbox"/>				
<b>Diskripsi Singkat MK</b>	Sistem Komunikasi Multicarrier merupakan mata kuliah pilihan yang membahas teknik transmisi sinyal pesan (data) kecepatan tinggi menggunakan sinyal/ gelombang pembawa jamak secara serentak/multipleksing dengan tujuan agar sistem komunikasi digital lebih tahan terhadap gangguan kanal lintasan jamak berupa redaman <i>frequency selective fading</i> . Membahas teknik transmisi multicarrier khususnya teknik <i>orthogonal frequency division multiplexing</i> (OFDM) dan teknik mitigasi untuk mengatasi permasalahan yang muncul pada teknik OFDM. Membahas integrasi teknik multicarrier dengan teknik penting lainnya seperti aplikasi teknik pengkodean kanal, teknik akses jamak <i>code division multiple access</i> (CDMA) (menjadi teknik MC-CDMA) dan integrasi dengan teknik diversitas <i>multiple-input-multiple-output</i> (MIMO) (menjadi teknik MIMO-OFDM).									
<b>Bahan Kajian: Materi pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kanal Nirkabel dan pemodelannya: Fading dan Propagasi, frequency selective dan time selective, kanal nonlinear.</li> <li>2. Modulasi multicarrier dan orthogonal frequency division multiplexing (OFDM).</li> <li>3. Bentuk baseband kompleks ekuivalen dari sinyal OFDM dan algoritma IFFT/FFT.</li> <li>4. Simulasi sinyal multicarrier OFDM menggunakan software Matlab, dengan berbagai skema modulasi dan perhitungan bandwidth dan pengaruh penambahan teknik Siklik-Prefik unuk mengatasi multipath fading.</li> <li>5. Analisa kinerja BER pengaruh kanal frekuensi selektif fading pada sinyal multicarrier OFDM menggunakan software Matlab dan perbandingannya dengan teknik modulasi single carrier.</li> <li>6. Analisa pengaruh kanal nonlinier pada sistem multicarrier OFDM menggunakan software Matlab.</li> <li>7. Analisa pengaruh kanal nonlinier pada sistem multicarrier OFDM menggunakan software Matlab dengan aplikasi teknik mitigasi distorsi non linier.</li> <li>8. Analisa pengaruh Doppler pada sistem multicarrier OFDM menggunakan software Matlab.</li> </ol>									

	<p>9. Analisa pengaruh Doppler pada sistem multicarrier OFDM menggunakan software Matlab dengan aplikasi teknik mitigasi distorsi ICI.</p> <p>10. Analisa aplikasi teknik pengkodean kanal pada sistem OFDM menggunakan software Matlab.</p> <p>11. Analisa aplikasi teknik akses jamak CDMA pada sistem OFDM (MC-CDMA) menggunakan software Matlab.</p> <p>12. Analisa aplikasi teknik akses jamak CDMA pada sistem OFDM (MC-MC-CDMA) menggunakan software Matlab.</p> <p>13. Analisa aplikasi teknik diversitas MIMO 2x2 pada sistem OFDM (MIMO-OFDM) menggunakan software Matlab dengan pengkodean STBC Alamouti.</p> <p>14. Bentuk bandpass sinyal OFDM dengan simulasi software Matlab dan perkembangan teknik modulasi multicarrier: Generalized Frequency Division Multiplexing (GFDM) dan Filter Bank Multicarrier (FBMC).</p>					
<b>Pustaka</b>	<b>Utama:</b>					
	<p>[1] Yong Soo-Cho, Jaekwon Kim, Won Young Yang, and Chung-Gu Kan, MIMO-OFDM Wireless Communications with MATLAB, John Wiley &amp; Sons, 2010.</p> <p>[2] Lie-Liang Yang, <i>Multicarrier communications</i>. John Wiley &amp; Sons, 2009.</p> <p>[3] Emad Hassan, <i>Multi-Carrier Communication Systems with Examples in MATLAB®: A New Perspective</i>, CRC Press, 2016.</p>					
	<b>Pendukung</b>					
	:					
	<p>[1] Simon Litsyn, <i>Peak power control in multicarrier communications</i>. Cambridge University Press, 2007.</p> <p>[2] Man-On Pun, Michele Morelli, and CC Jay Kuo. <i>Multi-carrier techniques for broadband wireless communications: a signal processing perspective</i>. 2007.</p> <p>[3] Carl R. Nassar, Bala Natarajan, Zhiqiang Wu, David A. Wiegandt, S. Alireza Zekavat, and Steve Shattil. <i>Multi-carrier technologies for wireless communication</i>. Springer Science &amp; Business Media, 2006.</p>					
<b>Dosen Pengampu</b>	Titiek Suryani.					
<b>Matakuliah syarat</b>	Sistem Komunikasi Digital.					
<b>Mg Ke-</b>	<b>Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)</b>	<b>Penilaian</b>		<b>Bantuan Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]</b>	<b>Materi Pembelajaran [Pustaka]</b>	<b>Bobot Penilaian (%)</b>
		<b>Indikator</b>	<b>Kriteria &amp; Bentuk</b>			

(1)	(2)	(3)	(4)	Daring (online) (5)	Luring (offline) (6)	(7)	(8)
1	Mampu memahami kompleksitas kanal transmisi untuk pengiriman pesan kecepatan tinggi dan pemodelannya dalam bentuk baseband kompleks ekivalen. (CPMK-1)	Ketepatan merepresentasikan dan mengidentifikasi ciri pemodelan kanal dengan parameternya yang berdampak pada distorsi sinyal multicarrier meliputi: kanal multipath Fading, kanal Flat Fading, kanal frequency selective Fading, kanal time selective, kanal nonlinear.	ETS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Penjelasan berbagai pemodelan kanal yang ada meliputi :  kanal multipath Fading, kanal Flat Fading, kanal frequency selective Fading, kanal time selective, kanal nonlinear dan kaitannya dengan permasalahan yang timbul pada transmisi sinyal kecepatan tinggi.  PUSTAKA: 1	ETS: 5 %
2	Mampu memahami konsep modulasi menggunakan beberapa carrier untuk teknik transmisi data kecepatan	Ketepatan menjelaskan proses modulasi multicarrier dan meng-gambarkan	ETS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Diagram blok dasar dan konsep modulasi multicarrier.	ETS: 2.5 %

	tinggi dan mampu menerapkan sifat orthogonalitas antar subcarrier yang digunakan dan mengintegrasikan berbagai skema modulasi agar didapatkan teknik transmisi data kecepatan tinggi yang hemat bandwidth. (CPMK-2)	<p>diagram blok dasar sistem modulasi multicarrier.</p> <p>Ketepatan menggambarkan spektrum sinyal modulasi multicarrier dan menghitung bandwidthnya.</p> <p>Ketepatan menghitung parameter penting lainnya seperti daya puncak dan daya rata-rata, menghitung periode simbol OFDM.</p> <p>Ketepatan menjelaskan sifat orthogonalitas antar subcarrier dan perhitungan penghematan bandwidth.</p>		<p><b>TM = 1x2x50 mnt/sks</b>  <b>BT = 1x2x60 mnt/sks</b>  <b>BM = 1x2x60 mnt/sks</b></p>	<p>Spektrum sinyal modulasi multicarrier dan konsep perhitungan bandwidth untuk beberapa skema modulasi digital biner dan M-ary.</p> <p>Konsep perhitungan parameter penting lainnya seperti daya puncak dan daya rata-rata, dan perhitungan periode simbol OFDM.</p> <p>Konsep orthogonalitas antar sub-carrier OFDM dan penghematan bandwidth.</p>		
3	CPMK-2	Ketepatan merepresentasikan bentuk baseband	ETS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Representasikan Sinyal OFDM dalam bentuk baseband	ETS: 2.5 %

		<p>kompleks ekuivalen dari sinyal OFDM.</p> <p>Ketepatan memben-dingkan dan menghu-bungkan bentuk base-band kompleks ekiva-len sinyal OFDM dan algoritma IFFT/ FFT.</p> <p>Ketepatan mengaitkan jumlah subcarrier dan jumlah titik komputasi IFFT/FFT.</p> <p>Ketepatan mengaitkan frekuensi analog dan digital dengan jumlah titik komputasi IFFT/ FFT.</p>		<p><b>TM = 1x2x50 mnt/sks</b>  <b>BT = 1x2x60 mnt/sks</b>  <b>BM = 1x2x60 mnt/sks</b></p>	<p>kompleks ekuivalen.</p> <p>Penggunaan algo-rithmma IFFT/ FFT dalam pemben-tukan sinyal multi-carrier OFDM.</p> <p>Korelasi jumlah sub-carrier dan jumlah titik komputasi IFFT/FFT.</p> <p>Korelasi jumlah titik komputasi IFFT/FFT dengan frekuensi digital/analog.</p> <p>Spektrum sinyal baseband kompleks ekivalen dari sinyal OFDM untuk berba-gai skema modulasi.</p>	
--	--	--	--	---	---	--

		Ketepatan menggambar spektrum sinyal baseband kompleks ekuivalen dari OFDM.					
4	Mampu merepresentasikan sinyal modulasi multicarrier dalam bentuk baseband kompleks ekuivalen dan mampu mengaitkannya dengan algoritma IFFT dan FFT untuk penerapan modulasi dan demodulasi multicarrier dan mampu mensimulasikannya dengan menggunakan software Matlab. (CPMK-3)	<p>Ketepatan simulasi sistem pemancar modulasi multicarrier OFDM dengan berbagai skema modulasi menggunakan software Matlab.</p> <p>Ketepatan menggambar spektrum dan bandwidth OFDM dengan jumlah subcarrier dan skema modulasi yang bervariasi berdasarkan hasil simulasi Matlab.</p> <p>Ketepatan simulasi sistem penerima modulasi multicarrier OFDM dengan berbagai skema</p>	Tugas Mandiri dan ETS	<p>BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi</p> <p><b>TM = 1x2x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x2x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x2x60 mnt/sks</b></p>	<p>TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.</p>	<p>Konsep simulasi sistem pemancar dan penerima modulasi multicarrier OFDM dalam bentuk baseband kompleks ekuivalen dengan berbagai skema modulasi menggunakan software Matlab.</p> <p>Ketepatan menggambar spektrum dan bandwidth OFDM dengan jumlah subcarrier dan skema modulasi yg bervariasi berdasarkan hasil simulasi Matlab.</p>	<p>ETS: 5 %</p> <p>Tugas 1: 5 %</p>

		<p>modulasi menggunakan software Matlab.</p> <p>Ketepatan menggambarkan spektrum dan bandwidth OFDM dengan jumlah subcarrier dan skema modulasi yang bervariasi berdasarkan hasil simulasi Matlab.</p> <p>Ketepatan menghitung BER sistem OFDM dengan pengaruh noise berdasarkan hasil simulasi Matlab.</p>			<p>Ketepatan simulasi sistem penerima modulasi multi-carrier OFDM dengan berbagai skema modulasi menggunakan software Matlab.</p> <p>Ketepatan menggambarkan spektrum dan bandwidth OFDM dengan jumlah subcarrier dan skema modulasi yg bervariasi berdasarkan hasil simulasi Matlab.</p> <p>Ketepatan menghitung BER sistem OFDM dengan pengaruh noise berdasarkan hasil simulasi Matlab.</p>	
--	--	---	--	--	--	--

5	CPMK-3	Ketepatan perhitungan kinerja BER pengaruh kanal frekuensi selektif fading pada system multicarrier OFDM menggunakan software Matlab dan per-bandungannya dengan teknik modulasi single carrier.	Tugas Mandiri dan ETS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Simulasi pengaruh kanal frekuensi selektif fading pada sinyal multicarrier OFDM menggunakan software Matlab dan perbandingannya dengan teknik modulasi single carrier.	ETS: 5 %  Tugas 1: 5 %
				<b>TM = 1x2x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x2x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x2x60 mnt/sks</b>			
6	Mampu memahami permasalahan dalam teknik multicarrier dan mampu merancang teknik mitigasinya. (CPMK-4)	Ketepatan analisa pengaruh kanal nonlinier karena penggunaan high power amplifier (HPA) pada sistem multicarrier OFDM menggunakan simulasi software Matlab.	Tugas Mandiri dan ETS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Konsep simulasi pengaruh kanal nonlinier karena penggunaan high power amplifier (HPA) pada sistem multicarrier OFDM menggunakan simulasi software Matlab.	ETS: 5 %  Tugas 1: 5 %
				<b>TM = 1x2x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x2x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x2x60 mnt/sks</b>			
7	CPMK-4	Ketepatan analisa aplikasi mitigasi pengaruh kanal nonlinier karena penggunaan high power amplifier (HPA) pada sistem	Tugas Mandiri dan ETS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Konsep simulasi teknik mitigasi pengaruh kanal nonlinier karena penggunaan high power amplifier (HPA)	ETS: 5 %  Tugas 1: 5 %
				<b>TM = 1x2x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x2x60 mnt/sks</b>			



		multicarrier OFDM menggunakan simulasi soft-ware Matlab.		<b>BM = 1x2x60 mnt/sks</b>		pada sis-tem multi-carrier OFDM mengguna-kan simulasi soft-ware Matlab.	
8	ETS						
9	CPMK-4	Ketepatan analisa pe-ngaruh Doppler pada sistem multicarrier OFDM menggunakan simulasi soft-ware Matlab.	EAS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Konsep simulasi pe-ngaruh kanal nonli-nier karena penggu-naan high power amplifier (HPA) pa-da sistem multi-carrier OFDM meng-gunakan simulasi software Matlab.	EAS: 2.5%
				<b>TM = 1x2x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x2x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x2x60 mnt/sks</b>			
10	CPMK-4	Ketepatan analisa apli-kasi mitigasi pengaruh Doppler pada sistem multicarrier OFDM menggunakan simulasi software Matlab dengan aplikasi teknik mitigasi distorsi ICI.	Tugas Mandiri dan EAS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Konsep simulasi tek-nik mitigasi penga-ruh Doppler pada sistem multicarrier OFDM mengguna-kan simulasi soft-ware Matlab de-ngan aplikasi	EAS: 2.5%  Tugas 2: 5%
				<b>TM = 1x2x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x2x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x2x60 mnt/sks</b>			

						teknik mitigasi distorsi ICI.	
11	Mampu menggabungkan teknik multicarrier dan teknik lainnya seperti teknik akses jamak CDMA, teknik pengkodean kanal, dan teknik MIMO.  (CPMK-5)	Ketepatan simulasi aplikasi teknik akses jamak CDMA pada sistem OFDM (MC-CDMA CDMA) menggunakan software Matlab.	Tugas Mandiri dan EAS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi  <b>TM = 1x2x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x2x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x2x60 mnt/sks</b>	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Konsep simulasi ap-likasi teknik akses jamak CDMA pada sistem OFDM (MC-CDMA) menggunakan software Matlab.	EAS: 2.5%  Tugas 2: 5%
12	(CPMK-5)	Ketepatan simulasi aplikasi teknik akses jamak CDMA pada sistem OFDM (MC-MC-CDMA) menggunakan software Matlab.	Tugas Mandiri dan EAS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi  <b>TM = 1x2x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x2x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x2x60 mnt/sks</b>	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Konsep simulasi ap-likasi teknik akses jamak CDMA pada sistem OFDM (MC-MC-CDMA) menggunakan software Matlab.	EAS: 2.5%  Tugas 2: 5%
13	CPMK-5	Ketepatan simulasi aplikasi teknik pengkodean kanal pada sistem OFDM menggunakan software Matlab.	Tugas Mandiri dan EAS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi  <b>TM = 1x2x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x2x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x2x60 mnt/sks</b>	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Konsep simulasi aplikasi teknik pengkodean kanal pada sistem OFDM menggunakan software Matlab.	EAS: 2.5%  Tugas 2: 5%

14	CPMK-5	Ketepatan simulasi aplikasi teknik diver-sitas MIMO 2x2 pada sistem OFDM (MIMO-OFDM) menggunakan software Matlab de-ngan pengkodean ST-BC Alamouti.	Tugas Mandiri dan EAS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Konsep simulasi aplikasi teknik diver-sitas MIMO 2x2 pada sistem OFDM (MIMO-OFDM) menggunakan software Matlab de-ngan pengkodean ST-BC Alamouti.	EAS: 2.5%  Tugas 2: 5%
				<b>TM = 1x2x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x2x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x2x60 mnt/sks</b>			
15	CPMK-5	Ketepatan simulasi bentuk bandpass sinyal OFDM dengan simulasi software Matlab. Ketepatan simulasi teknik modulasi multicarrier lainnya : Generalized Frequency Division Multiplexing (GFDM) dan Filter Bank Multicarrier (FBMC).	Tugas Mandiri dan EAS	BM: Materi dari textbook 1 dan 2 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Konsep simulasi bentuk bandpass sinyal OFDM dengan simulasi software Matlab.  • Konsep simulasi teknik modulasi multicarrier lainnya : Generalized Frequency Division Multiplexing (GFDM) dan Filter Bank Multicarrier (FBMC).	EAS: 5%  Tugas 2: 5%
				<b>TM = 1x2x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x2x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x2x60 mnt/sks</b>			
16	EAS						
<b>Total bobot penilaian</b>							100%

**RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI**

<b>Rencana Evaluasi</b>	<b>CPMK 1</b>	<b>CPMK 2</b>	<b>CPMK 3</b>	<b>CPMK 4</b>	<b>CPMK 5</b>	<b>Total Bobot</b>
Tugas 1			10%	10%		20%
Tugas 2				5%	25%	30%
ETS	5%	5%	10%	10%		30%
EAS				5%	15%	20%
TOTAL	5%	5%	20%	30%	40%	100%



**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS**  
**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO**  
**Program Studi Magister (S2) Teknik Elektro**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Teori Informasi dan Pengkodean Information Theory and Coding	EE235334	-	T=2	P=0	3	15 Desember 2022
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI	
	Dr. Ir. Titiek Suryani, MT		Dr. Ir. Wirawan, DEA		Ronny Mardiyanto, ST.,MT., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-04	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro.				
	CPL-05	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan.				
	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 menghitung parameter terkait informasi dan mampu menjelaskan konsep aljabar koding untuk pengkodean.				
	CP MK 2	Mampu merancang pengkodean sumber untuk penghematan bandwidth.				
	CP MK 3	Mampu menghitung kapasitas kanal komunikasi diskrit dan analog.				
	CP MK 4	Menguasai Konsep aljabar koding: group, field dan ruang vektor, Galois field orde prima dan polynomial primitive.				
	CP MK 5	Mampu merancang pengkodean kanal kode Blok Linier dan mampu menghitung kinerjanya.				
CP MK 6	Mampu merancang pengkodean kanal kode konvolusional dan mampu menghitung kinerjanya.					

<b>Peta CPL – CP MK</b>	<table border="1" data-bbox="369 282 781 526"> <thead> <tr> <th></th> <th>CPL 4</th> <th>CPL 5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CP MK 1</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CP MK 2</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CP MK 3</td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>CP MK 4</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CP MK 5</td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>CP MK 6</td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>		CPL 4	CPL 5	CP MK 1	<input type="checkbox"/>		CP MK 2	<input type="checkbox"/>		CP MK 3		<input type="checkbox"/>	CP MK 4	<input type="checkbox"/>		CP MK 5		<input type="checkbox"/>	CP MK 6		<input type="checkbox"/>
	CPL 4	CPL 5																				
CP MK 1	<input type="checkbox"/>																					
CP MK 2	<input type="checkbox"/>																					
CP MK 3		<input type="checkbox"/>																				
CP MK 4	<input type="checkbox"/>																					
CP MK 5		<input type="checkbox"/>																				
CP MK 6		<input type="checkbox"/>																				
<b>Diskripsi Singkat MK</b>	<p><b>Teori Informasi dan Pengkodean</b> merupakan mata kuliah pilihan yang membahas tentang konsep Entropy dan kapasitas kanal maksimum, dua konsep pengkodean yaitu pengkodean sumber dan pengkodean kanal dan bagaimana mekanisme penambahan dan pengurangan redundansi bit-bit pesan yang tepat pada kedua jenis pengkodean ini sehingga dapat didisain sistem komunikasi digital yang efisien dalam hal kebutuhan daya dan bandwidth.</p>																					
<b>Bahan Kajian:</b> Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konsep dan teori Informasi.</li> <li>2. Konsep pengkodean sumber dalam system komunikasi digital: kode Shannon-Fano, kode Huffman dan kode Lempel-Ziv.</li> <li>3. Konsep perhitungan kapasitas kanal komunikasi.</li> <li>4. Konsep aljabar koding: group, field dan ruang vector, Galois field orde prima dan polynomial primitive.</li> <li>5. Konsep pengkodean kanal: perhitungan syndrome, array standard dan pengkodean kode sederhana: kode repetisi dan kode Hamming.</li> <li>6. Konsep pengkodean kanal : kode blok linier.</li> <li>7. Konsep pengkodean kanal : kode siklik.</li> <li>8. Konsep pengkodean kanal: kode konvolusional.</li> <li>9. Konsep decode kode konvolusional : Diagram trellis dan algoritma Viterbi hard-decision dan soft-decision</li> <li>10. Simulasi pengkodean sumber dan pengkodean kanal menggunakan MATLAB.</li> </ol>																					
<b>Pustaka</b>	<table border="1" data-bbox="369 1062 533 1089"> <tr> <td><b>Utama:</b></td> </tr> </table> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hwei Hsu, Ph.D., <i>Schaum's outline of theory and problems of Analog and Digital Communications</i>, 2<sup>nd</sup> Edition, Mc-Graw Hill, 2003.</li> <li>2. Shu Lin and Daniel J Costello, Jr, "Error Control Coding Fundamentals and Application", Prentice-Hall Inc., 1983.</li> <li>3. Stephen B Wicker, "Error Control Systems for Digital Communication and Storage, Prentice-Hall Inc., 1994.</li> </ol> <table border="1" data-bbox="369 1211 533 1239"> <tr> <td><b>Pendukung:</b></td> </tr> </table> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. K. Sam Shanmugan, <i>Digital and Analog Communication Systems</i>, 1<sup>st</sup> Edition,</li> <li>5. Hwei Hsu, Ph.D., <i>Schaum's outline of theory and problems of Analog and Digital Communications</i>, 2<sup>nd</sup> Edition, Mc-Graw Hill, 2003.</li> <li>6. John G. Proakis, <i>Digital communications</i>, 3<sup>rd</sup> Edition, Mc-Graw Hall, 1995.</li> </ol>	<b>Utama:</b>	<b>Pendukung:</b>																			
<b>Utama:</b>																						
<b>Pendukung:</b>																						

<b>Dosen Pengampu</b>		Titiek Suryani.					
<b>Matakuliah syarat</b>		Sistem Komunikasi Digital.					
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				
(1)	(2)	(3)	(4)	Daring (online) (5)	Luring (offline) (6)	(7)	(8)
1 -2	Mampu menjelaskan dan membedakan peranan pengkodean yang umum ada pada system komunikasi digital dan mampu mengukur informasi serta mampu menjelaskan penggunaan model Markoff untuk analisa sumber informasi.	<p>Ketepatan menjelaskan peranan dan mekanisme pengkodean-pengkodean yg secara umum terdapat dalam sistem komunikasi digital.</p> <p>Ketepatan mengukur informasi : Kandungan informasi, dari suatu pesan, entropy simbol dalam deretan panjang yang saling bebas, entropy simbol dalam deretan panjang yang tidak saling bebas, model markoff untuk sumber informasi, entropy dan laju informasi dari sumber Markoff.</p>	Tugas Mandiri dan ETS	<p>BM: Materi dari textbook 1 BT : Responsi</p> <p><b>TM = 1x2x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x2x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x2x60 mnt/sks</b></p>	<p>TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.</p>	<p>Pengkodean dalam sistem komunikasi digital dan perannya.</p> <p>Konsep pengukuran Informasi: kandungan informasi dari suatu pesan, entropy simbol dalam deretan panjang yang saling bebas, entropy simbol dalam deretan panjang yang tidak saling bebas, model Markoff untuk sumber informasi, entropy dan laju informasi dari sumber Markoff.</p>	Tugas: 5% ETS: 5 %

3-4	Mampu memahami konsep dan merancang pengkodean sumber sederhana untuk penghematan bandwidth transmisi pesan digital. (CPMK-2)	<p>Ketepatan menjelaskan konsep dan perancangan pengkodean sumber Kode Shannon-Fano,</p> <p>Ketepatan menjelaskan konsep dan perancangan pengkodean sumber kode Huffman.</p> <p>Ketepatan menjelaskan konsep dan perancangan pengkodean sumber kode Lempel-Ziv.</p> <p>Ketepatan simulasi pengkodean sumber menggunakan software Matlab.</p>	Tugas Simulasi dan ETS	<p>BM: Materi dari textbook 1 BT : Responsi</p> <p><b>TM = 1x2x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x2x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x2x60 mnt/sks</b></p>	<p>TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.</p>	<p>Konsep dan perancangan teknik pengkodean sumber sederhana seperti: pengkodean Shannon-Fano, kode Huffman dan kode Lempel ziv.</p> <p>Konsep simulasi pengkodean sumber menggunakan software Matlab.</p>	<p>Tugas-Simulasi : 5%</p> <p>ETS: 10 %</p>
5-6	Mampu menghitung kapasitas kanal komunikasi diskrit dan analog. (CPMK-3)	<p>Ketepatan mendefinisikan kanal komunikasi diskrit.</p> <p>Ketepatan menghitung kapasitas kanal diskrit tanpa memory.</p>	Tugas Mandiri dan ETS	<p>BM: Materi dari textbook 1 BT : Responsi</p> <p><b>TM = 1x2x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x2x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x2x60 mnt/sks</b></p>	<p>TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.</p>	<p>Definisi kanal komunikasi seara umum.</p> <p>Definisi kanal komunikasi diskrit dan perhitungan kapasitas kanal diskrit tanpa memory dan dengan memory.</p>	<p>Tugas: 5%</p> <p>ETS: 10 %</p>



		<p>Ketepatan menghitung kapasitas kanal diskrit dengan memory.</p> <p>Ketepatan menghitung kapasitas kanal komunikasi kontinyu.</p>				<p>Definisi kanal komunikasi kontinyu dan teorema Shannon-Hartley.</p>	
7-8	<p>Menguasai Konsep aljabar koding: group, field dan ruang vektor, Galois field orde prima dan polynomial primitive. (CPMK-4)</p>	<p>Ketepatan menjelaskan konsep dan teori aljabar koding meliputi pengertian tentang: Group, Field, Ruang vector, Galois field orde prima dan Polynomial primitive.</p>	Tugas Mandiri dan ETS	<p>BM: Materi dari textbook 2 dan 3 BT : Responsi</p> <p><b>TM = 1x2x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x2x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x2x60 mnt/sks</b></p>	<p>TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.</p>	<p>Konsep dan teori aljabar koding meliputi pengertian tentang: Group, Field, Ruang vector, Galois field orde prima dan Polynomial primitive.</p>	<p>Tugas: 5%</p> <p>ETS: 5 %</p>
9	UTS						
10-11	<p>Mampu merancang pengkodean kanal kode blok linier dan siklik dan mampu menghitung kinerjanya. (CPMK-5)</p>	<p>Ketepatan menjelaskan konsep pengkodean kanal kode blok linier.</p> <p>Ketepatan menghitung parameter-parameter pengkodean kanal kode blok linier yang</p>	Tugas Mandiri dan EAS	<p>BM: Materi dari textbook 2 dan 3 BT : Responsi</p> <p><b>TM = 1x2x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x2x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x2x60 mnt/sks</b></p>	<p>TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.</p>	<p>Konsep pengkodean kanal kode blok linier.</p> <p>Konsep perhitungan parameter-parameter pengkodean kanal kode blok linier yang meliputi: syn-</p>	<p>Tugas: 5%</p> <p>EAS: 7.5 %</p>

		<p>meliputi: syndrome, jarak minimum, dan kemampuan deteksi dan koreksi error dari kode blok.</p> <p>Ketepatan merancang dan menggambarkan rangkaian encoder dan dekoder kode blok linier.</p> <p>Ketepatan merancang dan menggambarkan rangkaian encoder dan dekoder kode blok linier.</p> <p>Ketepatan menghitung kinerja BER sistem komunikasi digital setelah penerapan pengkodean kanal kode blok.</p>			<p>drome, jarak minimum, dan kemampuan deteksi dan koreksi error dari kode blok.</p> <p>Konsep perancangan dan rangkaian encoder dan dekoder kode blok linier.</p> <p>Konsep perhitungan kinerja BER system komunikasi digital setelah penerapan pengkodean kanal kode blok.</p>		
12	CPMK-5	<p>Ketepatan menjelaskan konsep pengkodean kanal kode blok siklik.</p> <p>Ketepatan merancang dan menggambarkan rangkaian encoder</p>	Tugas Mandiri dan EAS	<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: Pembelajaran berbasis masalah.</p>	<p>Konsep pengkodean dan perancangan kode blok siklik.</p> <p>Rangkaian encoder dan dekoder kode blok siklik.</p>	<p>Tugas: 5%</p> <p>EAS: 7.5 %</p>

		dan dekoder kode blok siklik.					
13-14	Mampu merancang pengkodean kanal kode konvolusional dan mampu menghitung kinerjanya. CPMK-6	<p>Ketepatan menjelaskan konsep pengkodean kanal kode konvolusional.</p> <p>Ketepatan menghitung parameter-parameter pengkodean kanal kode konvolusional yang meliputi: jarak minimum, <i>constraint-length</i>, <i>code rate</i>, <i>d free</i>.</p> <p>Ketepatan merancang dan menggambarkan rangkaian encoder kode konvolusional.</p> <p>Ketepatan menjelaskan proses decoding kode konvolusional dengan algoritma hard decision dan soft decision.</p> <p>Ketepatan menghitung kinerja BER sistem komunikasi digital sete-</p>	EAS	<p>BM: Materi dari textbook 3 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 simulasi teknik mitigasi pengaruh kanal nonlinier karena penggunaan high power amplifier (HPA) pada sistem multi-carrier OFDM menggunakan simulasi software Matlab.</p>	EAS: 15 %

		lah penerapan pengkodean kanal kode konvolusional.					
15	CPMK-6	Ketepatan mensimulasikan pengkodean kode serta kode konvolusional dengan hard decision menggunakan software Matlab.	Tugas Simulasi	BM: Materi dari textbook 3 BT : Responsi	TM: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis masalah.	Konsep simulasi pengkodean kode konvolusional dengan hard decision menggunakan software Matlab.	Tugas Simulasi: 10%
				<b>TM = 1x2x50 mnt/sks</b> <b>BT = 1x2x60 mnt/sks</b> <b>BM = 1x2x60 mnt/sks</b>			
16	EAS						
<b>Total bobot penilaian</b>							100%

### RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI

Rencana Evaluasi	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 5	CPMK 6	Total Bobot
Tugas 1	5%		5%	5%	10%		20%
Tugas Simulasi		5%				10%	20%
ETS	5%	10%	10%	5%			30%
EAS					15%	15%	30%
TOTAL	10%	15%	15%	10%	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	BOBO T (sks)	SEMESTER		Tgl Penyusunan
Software Defined Radio	EE235335	Antena dan Propagasi	T=2	P=0	Pil	30 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Devy Kuswidiastuti		Gamantyo Hendranto		Dedet Candra Riawan	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-2	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuannya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional				
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL-5	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan.				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Mampu menguasai konsep SDR				
	CPMK-2	Mampu mengembangkan software untuk perangkat berbasis SDR				
	CPMK-3	Mampu menguasai metode sinkronisasi waktu dan frekuensi pada perangkat berbasis SDR				
	CPMK-4	Mampu menguasai teknik estimasi dan ekualisasi kanal				
	CPMK-5	Mampu mengimplementasikan SDR untuk OFDM				

	<p><b>Matrik CPL – CPMK</b></p> <table border="1" data-bbox="506 418 1675 630"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-2</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-5</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-4	CPL-5	CPMK-1		□		CPMK-2	□			CPMK-3		□		CPMK-4		□		CPMK-5			□
CPMK	CPL-2	CPL-4	CPL-5																						
CPMK-1		□																							
CPMK-2	□																								
CPMK-3		□																							
CPMK-4		□																							
CPMK-5			□																						
<p><b>Deskripsi Singkat MK</b></p>	<p>Mata kuliah Software Defined Radio (SDR) membahas mengenai prinsip dan teknik-teknik sistem radio digital, software-defined radio (SDR), dan software radio. Materi pembahasan MK ini meliputi: konsep / prinsip kerja SDR, software controller dari perangkat berbasis SDR, metode sinkronisasi waktu dan frekuensi pada perangkat SDR, Teknik estimasi dan ekualisasi kanal. Mahasiswa juga akan mensimulasikan dan mengimplementasikan rancangan perangkat lunak untuk perangkat berbasis SDR.</p>																								
<p><b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prinsip kerja perangkat berbasis SDR</li> <li>2. Struktur dan arsitektur pemrosesan sinyal pada SDR</li> <li>3. Prinsip kerja hardware berbasis SDR</li> <li>4. Software untuk mengatur perangkat berbasis SDR</li> <li>5. Teknik sinkronisasi waktu pada sistem pemancar dan sistem penerima SDR</li> <li>6. Teknik sinkronisasi frekuensi carrier pada sistem pemancar dan sistem penerima SDR</li> <li>7. Teknik estimasi dan Ekualisasi kanal</li> <li>8. konsep OFDM</li> <li>9. Algoritma deteksi OFDM</li> <li>10. Teknik estimasi delay dan CFO</li> <li>11. Integrasi sistem</li> </ol>																								

<b>Pustaka</b>		<b>Utama :</b>					
				1. Robin Getz, Travis F. Collins, Di Pu, Alexander M. Wyglinski, Software Defined Radio for Engineers, Artech House, 2018. 2. Tony J. Roupael, "RF and Digital Signal Processing for Software-Defined Radio: A Multi-Standard Multi-Mode Approach," Elsevier, 2009.			
		<b>Pendukung :</b>					
		-					
<b>Dosen Pengampu</b>		Devy Kuswidiastuti					
<b>Matakuliah syarat</b>		- Proses Acak dan Pengolahan Sinyal					
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)
1-2	Mampu menguasai prinsip kerja perangkat berbasis SDR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mampu menguasai prinsip kerja perangkat berbasis SDR</li> <li>Mampu menguasai struktur dan arsitektur pemrosesan sinyal pada SDR</li> </ul>	Tugas/Kuis 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Belajar Mandiri – (2 x 3 x 60 menit)</li> <li>Pembelajaran di Kelas: (2 x 3 x 50 menit)</li> <li>Belajar Terstruktur (2 x 3 x 50 menit)</li> </ul>		<u>Materi pembelajaran:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prinsip kerja perangkat berbasis SDR</li> <li>Struktur dan arsitektur pemrosesan sinyal pada SDR</li> </ul> <u>Pustaka:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Robin Getz, Travis F. Collins, Di Pu, Alexander M. Wyglinski, Software Defined Radio for</li> </ul>	15%

						<p>Engineers, Artech House, 2018.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tony J. Roupael, "RF and Digital Signal Processing for Software-Defined Radio: A Multi-Standard Multi-Mode Approach," Elsevier, 2009.</li> </ul>	
<b>3-5</b>	Mampu mengembangkan software untuk perangkat berbasis SDR	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mampu menguasai prinsip kerja hardware berbasis SR</li> <li>- Mampu mengembangkan software untuk mengendalikan perangkat berbasis SDR</li> </ul>	Tugas/Kuis 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS (2 x 3 x 60 menit)</li> <li>- Pembelajaran di Kelas: (2 x 3 x 50 menit)</li> <li>- Belajar Terstruktur (2 x 3 x 50 menit)</li> </ul>		<p><u>Materi pembelajaran:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prinsip kerja hardware berbasis SDR</li> <li>- Software untuk mengatur perangkat berbasis SDR</li> </ul> <p><u>Pustaka:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Robin Getz, Travis F. Collins, Di Pu, Alexander M. Wyglinski, Software Defined Radio for Engineers, Artech House, 2018.</li> <li>- Tony J. Roupael, "RF and Digital Signal Processing for Software-Defined Radio: A Multi-Standard Multi-Mode Approach," Elsevier, 2009.</li> </ul>	<b>15%</b>
<b>6-8</b>	Mampu menguasai metode sinkronisasi waktu dan frekuensi pada perangkat berbasis SDR	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mampu menguasai teknik sinkronisasi waktu pada sistem pemancar dan sistem penerima SDR</li> </ul>	Tugas/Kuis 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Belajar Mandiri (2 x 3 x 60 menit)</li> <li>- Pembelajaran di Kelas: (2 x 3 x 50 menit)</li> </ul>		<p><u>Materi pembelajaran:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teknik sinkronisasi waktu pada sistem pemancar dan sistem penerima SDR</li> </ul>	<b>15%</b>



		- Mampu menguasai teknik sinkronisasi frekuensi carrier pada sistem pemancar dan sistem penerima SDR		- Belajar Terstruktur (2 x 3 x 50 menit)		- Teknik sinkronisasi frekuensi carrier pada sistem pemancar dan sistem penerima SDR <u>Pustaka:</u> - Robin Getz, Travis F. Collins, Di Pu, Alexander M. Wyglinski, Software Defined Radio for Engineers, Artech House, 2018. - Tony J. Roupael, "RF and Digital Signal Processing for Software-Defined Radio: A Multi-Standard Multi-Mode Approach," Elsevier, 2009.	
<b>9-10</b>	Mampu menguasai teknik estimasi dan ekualisasi kanal	- Mampu menguasai teknik estimasi kanal - Mampu menguasai teknik ekualisasi kanal.	Tugas/Kuis 4	- Belajar Mandiri (2 x 3 x 60 menit) - Pembelajaran di Kelas: (2 x 3 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 3 x 50 menit)		<u>Materi pembelajaran:</u> Teknik estimasi dan Ekualisasi kanal <u>Pustaka:</u> - Robin Getz, Travis F. Collins, Di Pu, Alexander M. Wyglinski, Software Defined Radio for Engineers, Artech House, 2018. - Tony J. Roupael, "RF and Digital Signal Processing for Software-Defined Radio: A Multi-Standard Multi-Mode Approach," Elsevier, 2009.	<b>15%</b>
<b>11-15</b>	Mampu mengimplementasikan SDR untuk OFDM	- Mampu menguasai konsep OFDM	Tugas Proyek	- Belajar Mandiri (2 x 3 x 60 menit)		<u>Materi pembelajaran:</u> - konsep OFDM - Algoritma deteksi OFDM	<b>40%</b>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mampu mengimplementasikan model gelombang OFDM</li> <li>- Mampu mengimplementasikan algoritma deteksi simbol OFDM</li> <li>- Mampu mengimplementasikan teknik estimasi CFO</li> <li>- Mampu mengimplementasikan teknik estimasi waktu</li> <li>- Mampu mengimplementasikan teknik ekualisasi</li> <li>- Mampu mengintegrasikan sistem hasil desain</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pembelajaran di Kelas: (2 x 3 x 50 menit)</li> <li>- Belajar Terstruktur (2 x 3 x 50 menit)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teknik estimasi CFO</li> <li>- Teknik estimasi waktu</li> <li>- Teknik ekualisasi</li> <li>- Integrasi sistem</li> </ul> <p><u>Pustaka:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Robin Getz, Travis F. Collins, Di Pu, Alexander M. Wyglinski, Software Defined Radio for Engineers, Artech House, 2018.</li> <li>- Tony J. Roupael, "RF and Digital Signal Processing for Software-Defined Radio: A Multi-Standard Multi-Mode Approach," Elsevier, 2009.</li> </ul>	
--	--	--	--	---	--	---	--

**16** **Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester** **20%**

**Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi**

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	TOTAL
Tugas / Kuis 1	10%					10%
Tugas / Kuis 2		10%				10%
Tugas / Kuis 3			10%			10%
Tugas / Kuis 4				10%		10%
Tugas / Kuis 5					40%	40%
EAS	5%	5%	5%	5%		20%

TOTAL	15%	15%	15%	15%	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**  
**Program Studi Magister (S2) Teknik Elektro**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Software Defined Radio	EE2353 35	Antena dan Propagasi	T=2	P=0	Pil	30 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>	<b>Ketua PRODI</b>		
	Devy Kuswidiastuti		<b>Gamantyo Hendranto</b>	<b>Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.</b>		
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-2	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuannya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional				
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL-5	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan.				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Mampu menguasai konsep SDR				
	CPMK-2	Mampu mengembangkan software untuk perangkat berbasis SDR				

	CPMK-3	Mampu menguasai metode sinkronisasi waktu dan frekuensi pada perangkat berbasis SDR									
	CPMK-4	Mampu menguasai teknik estimasi dan ekualisasi kanal									
	CPMK-5	Mampu mengimplementasikan SDR untuk OFDM									
		<b>Matrik CPL - CPMK</b>									
		CPMK	CPL-2	CPL-2	CPL-2	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7	CPL-8	CPL-9
		CPMK-1				✓					
		CPMK-2		✓							
		CPMK-3				✓					
		CPMK-4				✓					
		CPMK-5					✓				
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah Software Defined Radio (SDR) membahas mengenai prinsip dan teknik-teknik sistem radio digital, software-defined radio (SDR), dan software radio. Materi pembahasan MK ini meliputi: konsep / prinsip kerja SDR, software controller dari perangkat berbasis SDR, metode sinkronisasi waktu dan frekuensi pada perangkat SDR, Teknik estimasi dan ekualisasi kanal. Mahasiswa juga akan mensimulasikan dan mengimplementasikan rancangan perangkat lunak untuk perangkat berbasis SDR.										
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prinsip kerja perangkat berbasis SDR</li> <li>2. Struktur dan arsitektur pemrosesan sinyal pada SDR</li> <li>3. Prinsip kerja hardware berbasis SDR</li> <li>4. Software untuk mengatur perangkat berbasis SDR</li> <li>5. Teknik sinkronisasi waktu pada sistem pemancar dan sistem penerima SDR</li> <li>6. Teknik sinkronisasi frekuensi carrier pada sistem pemancar dan sistem penerima SDR</li> <li>7. Teknik estimasi dan Ekualisasi kanal</li> </ol>										

	8. konsep OFDM 9. Algoritma deteksi OFDM 10. Teknik estimasi delay dan CFO 11. Integrasi sistem						
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>						
	[1] Robin Getz, Travis F. Collins, Di Pu, Alexander M. Wyglinski, Software Defined Radio for Engineers, Artech House, 2018. [2] Tony J. Roupael, "RF and Digital Signal Processing for Software-Defined Radio: A Multi-Standard Multi-Mode Approach," Elsevier, 2009.						
	<b>Pendukung :</b>						
	-						
<b>Dosen Pengampu</b>	Devy Kuswidiastuti						
<b>Matakuliah syarat</b>	- Proses Acak dan Pengolahan Sinyal						
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)

1-2	Mampu menguasai prinsip kerja perangkat berbasis SDR	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mampu menguasai prinsip kerja perangkat berbasis SDR</li> <li>- Mampu menguasai struktur dan arsitektur pemrosesan sinyal pada SDR</li> </ul>	Tugas/Kuis 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Belajar Mandiri – (2 x 3 x 60 menit)</li> <li>- Pembelajaran di Kelas: (2 x 3 x 50 menit)</li> <li>- Belajar Terstruktur (2 x 3 x 50 menit)</li> </ul>		<p><u>Materi pembelajaran:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prinsip kerja perangkat berbasis SDR</li> <li>- Struktur dan arsitektur pemrosesan sinyal pada SDR</li> </ul> <p><u>Pustaka:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Robin Getz, Travis F. Collins, Di Pu, Alexander M. Wyglinski, Software Defined Radio for Engineers, Artech House, 2018.</li> </ul>	15%
-----	--	--	--------------	---	--	--	-----



						<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tony J. Roupheal, "RF and Digital Signal Processing for Software-Defined Radio: A Multi-Standard Multi-Mode Approach," Elsevier, 2009.</li> </ul>	
3-5	Mampu mengembangkan software untuk perangkat berbasis SDR	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mampu menguasai prinsip kerja hardware berbasis SR</li> <li>- Mampu mengembangkan software untuk mengendalikan perangkat berbasis SDR</li> </ul>	Tugas/Kuis 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS (2 x 3 x 60 menit)</li> </ul>		<p><u>Materi pembelajaran:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prinsip kerja hardware berbasis SDR</li> <li>- Software untuk mengatur perangkat berbasis SDR</li> </ul>	15%

				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pembelajaran di Kelas: (2 x 3 x 50 menit)</li> <li>- Belajar Terstruktur (2 x 3 x 50 menit)</li> </ul>		<u>Pustaka:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Robin Getz, Travis F. Collins, Di Pu, Alexander M. Wyglinski, Software Defined Radio for Engineers, Artech House, 2018.</li> <li>- Tony J. Roupael, "RF and Digital Signal Processing for Software-Defined Radio: A Multi-Standard Multi-Mode Approach," Elsevier, 2009.</li> </ul>	
<b>6-8</b>	Mampu menguasai metode sinkronisasi waktu dan frekuensi pada perangkat berbasis SDR	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mampu menguasai teknik sinkronisasi waktu pada sistem pemancar dan sistem penerima SDR</li> </ul>	Tugas/Kuis 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Belajar Mandiri (2 x 3 x 60 menit)</li> <li>- Pembelajaran di</li> </ul>		<u>Materi pembelajaran:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teknik sinkronisasi waktu pada sistem</li> </ul>	<b>15%</b>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mampu menguasai teknik sinkronisasi frekuensi carrier pada sistem pemancar dan sistem penerima SDR</li> </ul>		<p>Kelas: (2 x 3 x 50 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Belajar Terstruktur (2 x 3 x 50 menit)</li> </ul>		<p>pemancar dan sistem penerima SDR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teknik sinkronisasi frekuensi carrier pada sistem pemancar dan sistem penerima SDR</li> </ul> <p><u>Pustaka:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Robin Getz, Travis F. Collins, Di Pu, Alexander M. Wyglinski, Software Defined Radio for Engineers, Artech House, 2018.</li> <li>- Tony J. Roupael, "RF and Digital Signal Processing for Software-</li> </ul>	
--	--	--	--	---	--	---	--

						Defined Radio: A Multi-Standard Multi-Mode Approach," Elsevier, 2009.	
<b>9-10</b>	Mampu menguasai teknik estimasi dan ekualisasi kanal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mampu menguasai teknik estimasi kanal</li> <li>- Mampu menguasai teknik ekualisasi kanal.</li> </ul>	Tugas/Kuis 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Belajar Mandiri (2 x 3 x 60 menit)</li> <li>- Pembelajaran di Kelas: (2 x 3 x 50 menit)</li> <li>- Belajar Terstruktur (2 x 3 x 50 menit)</li> </ul>		<p><u>Materi pembelajaran:</u> Teknik estimasi dan Ekualisasi kanal</p> <p><u>Pustaka:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Robin Getz, Travis F. Collins, Di Pu, Alexander M. Wyglinski, Software Defined Radio for Engineers, Artech House, 2018.</li> <li>- Tony J. Roupael, "RF and Digital Signal Processing for Software-Defined Radio:</li> </ul>	<b>15%</b>

						A Multi-Standard Multi-Mode Approach," Elsevier, 2009.	
<b>11-15</b>	Mampu mengimplementasikan SDR untuk OFDM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mampu menguasai konsep OFDM</li> <li>- Mampu mengimplementasikan model gelombang OFDM</li> <li>- Mampu mengimplementasikan algoritma deteksi simbol OFDM</li> <li>- Mampu mengimplementasikan teknik estimasi CFO</li> <li>- Mampu mengimplementasikan teknik estimasi waktu</li> <li>- Mampu mengimplementasikan teknik ekualisasi</li> <li>- Mampu mengintegrasikan sistem hasil desain</li> </ul>	Tugas Proyek	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Belajar Mandiri (2 x 3 x 60 menit)</li> <li>- Pembelajaran di Kelas: (2 x 3 x 50 menit)</li> <li>- Belajar Terstruktur (2 x 3 x 50 menit)</li> </ul>		<p><u>Materi pembelajaran:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- konsep OFDM</li> <li>- Algoritma deteksi OFDM</li> <li>- Teknik estimasi CFO</li> <li>- Teknik estimasi waktu</li> <li>- Teknik ekualisasi</li> <li>- Integrasi sistem</li> </ul> <p><u>Pustaka:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Robin Getz, Travis F. Collins, Di Pu, Alexander M. Wyglinski, Software Defined Radio for Engineers, Artech House, 2018.</li> </ul>	<b>40%</b>

						- Tony J. Roupael, "RF and Digital Signal Processing for Software-Defined Radio: A Multi-Standard Multi-Mode Approach," Elsevier, 2009.	
<b>16</b>	<b>Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester</b>						<b>20%</b>

<b>Rencana Asesmen dan Evaluasi</b>						
Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	TOTAL
Tugas / Kuis 1	10%					10%
Tugas / Kuis 2		10%				10%
Tugas / Kuis 3			10%			10%
Tugas / Kuis 4				10%		10%
Tugas / Kuis 5					40%	40%
EAS	5%	5%	5%	5%		20%
<b>TOTAL</b>	<b>15%</b>	<b>15%</b>	<b>15%</b>	<b>15%</b>	<b>40%</b>	<b>100%</b>



**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 Sistem Radar	EE235336	Teknik Sistem Radar	T=3	P=0	Pil	30 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Devy Kuswidiastuti		Gamantyo Hendrantoro		Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-2	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuannya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional				
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL-5	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan.				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Mampu menguasai konsep sistem radar				
	CPMK-2	Mampu menguasai konsep gelombang radar dan sistem pemancar untuk radar modern				
CPMK-3	Mampu mengembangkan teknik pemrosesan sinyal pada sistem penerima radar untuk deteksi dan penjejakan objek bergerak					

	CPMK-4	Mampu menguasai konsep sparsing antena array									
	CPMK-5	Mampu menguasai metode dan strategi untuk penekanan clutter									
		<b>Matrik CPL - CPMK</b>									
		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					√				
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Teknik Sistem Radar merupakan mata kuliah pilihan yang membahas teknik-teknik pengolahan sinyal pada radar dengan antena tunggal maupun jamak, untuk tujuan kompresi pulsa dan penekanan clutter, optimasi arus pencatu dan konfigurasi array pada radar phased-array, dan desain waveform pada radar MIMO.										
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konsep sistem radar, Persamaan radar, deteksi, thresholding, antenna dan propagasi, MTI radar, Doppler processing, fungsi ambiguitas</li> <li>2. Konsep sistem pemancar radar</li> <li>3. Konsep teknik kompresi pulsa</li> <li>4. Prosedur desain waveform untuk radar modern</li> <li>5. Konsep pengolahan sinyal radar</li> <li>6. Konsep deteksi dan penjejakan obyek bergerak</li> <li>7. Metode penekanan clutter</li> <li>8. Konsep radar phased-array</li> <li>9. Teknik array sparsing</li> <li>10. Konsep system radar modern (Radar MIMO)</li> </ol>										
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>										



	<p>[1] Mark Richards, James Scheer, William Holm, Principles of Modern Radar Volume I: Basic Principles, SciTech, 2010.</p> <p>[2] William Melvin, James Scheer, Principles of Modern Radars Volume III: Advanced Techniques, SciTech, 2013.</p> <p>[3] Wulf-Dieter Wirth, Radar Techniques Using Array Antennas, IEE, 2001.</p> <p>[4] Jian Li, Petre Stoica, MIMO Radar Signal Processing, John Wiley &amp; Sons, 2009.</p>						
	<p>Pendukung :</p> <p>-</p>						
<b>Dosen Pengampu</b>	Devy Kuswidiastuti						
<b>Matakuliah syarat</b>	Tuliskan mata kuliah prasyarat, jika ada						
<b>Mg Ke-</b>	<b>Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)</b>	<b>Penilaian</b>		<b>Bantuan Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [ Estimasi Waktu]</b>		<b>Materi Pembelajaran [ Pustaka ]</b>	<b>Bobot Penilaian (%)</b>
		<b>Indikator</b>	<b>Kriteria &amp; Bentuk</b>	<b>Luring (<i>offline</i>)</b>	<b>Daring (<i>online</i>)</b>		
<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<b>(5)</b>	<b>(6)</b>	<b>(7)</b>	<b>(8)</b>
<b>1-3</b>	Mampu menguasai konsep sistem radar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mampu menguasai konsep persamaan radar, deteksi, dan thresholding.</li> <li>- Mampu merancang</li> </ul>	Tugas/Kuis 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Belajar Mandiri - (2 x 3 x 60 menit)</li> <li>- Pembelajaran di Kelas: (2 x 3 x 50 menit)</li> <li>- Belajar Terstruktur</li> </ul>		<u>Materi pembelajaran:</u> Persamaan radar, deteksi, thresholding, antenna dan propagasi, MTI radar, Doppler processing, fungsi ambiguitas. <u>Pustaka:</u> Mark Richards, James Scheer, William Holm, Principles of Modern	<b>15%</b>

		<p>menganalisa antenar radar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mampu menguasai konsep MTI radar,</li> <li>- Mampu menganalisis fungsi ambiguitas radar</li> </ul>		(2 x 3 x 50 menit)		Radar Vol. I: Basic Principles, SciTech, 2010.	
<b>4-7</b>	Mampu merancang gelombang radar dan sistem pemancar untuk radar modern	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mampu merancang sistem pemancar radar</li> <li>- Mampu mengembangkan gelombang radar sesuai spesifikasi radar yang telah ditentukan</li> </ul>	Tugas/Kuis 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS (2 x 3 x 60 menit)</li> <li>- Pembelajaran di Kelas: (2 x 3 x 50 menit)</li> <li>- Belajar Terstruktur (2 x 3 x 50 menit)</li> </ul>		<p><u>Materi pembahasan:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsep sistem pemancar radar</li> <li>- Konsep teknik kompresi pulsa</li> <li>- Prosedur desain waveform untuk radar modern</li> </ul> <p><u>Pustaka:</u> William Melvin, James Scheer, Principles of Modern Radars Vol. III: Advanced Techniques, SciTech, 2013.</p>	<b>15%</b>
<b>8-10</b>	Mampu mengembangkan teknik pemrosesan sinyal pada sistem penerima radar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mampu menguasai teknik deteksi pada sistem penerima radar</li> </ul>	Tugas/Kuis 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Belajar Mandiri (2 x 3 x 60 menit)</li> </ul>		<p><u>Materi pembahasan:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsep pengolahan sinyal radar</li> </ul>	<b>15%</b>

	untuk deteksi dan penjejakan objek bergerak	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mampu menguasai teknik pengolahan Doppler</li> <li>- Mampu menguasai teknik penjejakan obyek bergerak</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pembelajaran di Kelas: (2 x 3 x 50 menit)</li> <li>- Belajar Terstruktur (2 x 3 x 50 menit)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsep deteksi dan penjejakan obyek bergerak</li> </ul> <p><u>Pustaka:</u> William Melvin, James Scheer, Principles of Modern Radars Vol. III: Advanced Techniques, SciTech, 2013.</p>	
<b>11-13</b>	Mampu menguasai konsep sparsing antena array	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mampu menguasai konsep radar phased array</li> </ul> <p>Mampu menguasai konsep sparsing antena array</p>	Tugas/Kuis 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Belajar Mandiri (2 x 3 x 60 menit)</li> <li>- Pembelajaran di Kelas: (2 x 3 x 50 menit)</li> <li>- Belajar Terstruktur (2 x 3 x 50 menit)</li> </ul>		<p><u>Materi pembelajaran:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsep system radar modern (Radar MIMO)</li> <li>- Konsep radar phased-array</li> <li>- Teknik array sparsing</li> </ul> <p><u>Pustaka:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jian Li, Petre Stoica, MIMO Radar Signal Processing, John Wiley &amp; Sons, 2009.</li> <li>- Wulf-Dieter Wirth, Radar Techniques Using Array Antennas, IEE, 2001.</li> </ul>	<b>15%</b>
<b>14-15</b>	Mampu menguasai metode dan strategi	Mampu menguasai metode dan	Tugas/Kuis 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Belajar Mandiri</li> </ul>		<p><u>Materi pembelajaran:</u></p>	<b>15%</b>

	untuk penekanan clutter	strategi untuk penekanan clutter		(2 x 3 x 60 menit) - Pembelajaran di Kelas: (2 x 3 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 3 x 50 menit)		Metode penekanan clutter  <u>Pustaka:</u> William Melvin, James Scheer, Principles of Modern Radars Volume III: Advanced Techniques, SciTech, 2013.	
<b>16</b>	<b>Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester</b>						<b>25%</b>

<b>Rencana Asesmen dan Evaluasi</b>						
Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	TOTAL
Tugas / Kuis 1	15%					15%
Tugas / Kuis 2		15%				15%
Tugas / Kuis 3			15%			15%
Tugas / Kuis 4				15%		15%
Tugas / Kuis 5					15%	15%
EAS	5%	5%	5%	5%	5%	25%
<b>TOTAL</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>	<b>100%</b>



**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**  
**Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas**  
**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO**  
**Program Studi Magister (S2) Teknik Elektro**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
<b>Sistem Komunikasi Antena Jamak</b>  <i>Multiple Antennas Communication Systems</i>	EE235337	Antena dn Propagasi	T=3	P=0	3	30-11-2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Puji Handayani		Gamantyo Hendranto		Ronny Mardiyanto	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.				
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro.				
<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>						

	CPMK-1	Menguasai konsep antena array, mutual coupling pada array dan teknik phased array.									
	CPMK-2	Menguasai teknik beamforming dan teknik deteksi arah kedatangan sinyal.									
	CPMK-3	Menguasai konsep sistem komunikasi digital dan efek multipath fading pada sistem tersebut.									
	CPMK-4	Menguasai teknik diversity dan MIMO.									
		<b>Matrik CPL - CPMK</b>									
		CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7	CPL-8	CPL-9
		CPMK-1			<input type="checkbox"/>						
		CPMK-2				<input type="checkbox"/>					
		CPMK-3			<input type="checkbox"/>						
		CPMK-4				<input type="checkbox"/>					
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah Propagasi dan Radiasi mempelajari: konsep radiasi gelombang elektromagnetik dari antena, parameter-parameter antena dan antena array, mekanisme propagasi gelombang radio, model redaman dan model fading.										
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rangkuman dasar teori antena dan phased array</li> <li>2. Sintesis array, sparsing, dan subarray</li> <li>3. Efek mutual coupling pada phased array</li> <li>4. Beamforming (LCMV, MVDR)</li> <li>5. Deteksi arah kedatangan sinyal (MUSIC, ESPRIT)</li> <li>6. Rangkuman dasar sistem komunikasi digital</li> <li>7. Efek kanal multipath fading</li> <li>8. Diversity</li> <li>9. MIMO &amp; massive MIMO</li> <li>10. Multiuser massive MIMO</li> </ol>										
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>										
	[1] C. A. Balanis, Antenna Theory, Analysis and Design 3 <sup>rd</sup> Ed., John Wiley & Sons, 2005.										

		<p>[2] Frank Gross, Smart Antennas with Matlab, McGraw-Hill, 2015.  [3] John Proakis, Masoud Salehi, Digital Communications, McGraw-Hill, 2005.  [4] David Tse, Pramod Viswanath, Fundamentals of Wireless Communications, Cambridge University, 2005.  [5] Marzetta, Larssen, Yang, Ngo, Fundamentals of Massive MIMO, Cambridge Univ. Press, 2016.  [6] Emil Björnson, Jakob Hoydis and Luca Sanguinetti (2017), "Massive MIMO Networks: Spectral, Energy, and Hardware Efficiency", Foundations and Trends in Signal Processing: Vol. 11, No. 3-4, pp 154–655. DOI: 10.1561/2000000093</p>					
		<b>Pendukung :</b>					
		[1] Jurnal-jurnal terkait.					
<b>Dosen Pengampu</b>		Gamantyo Hendranto, Puji Handayani					
<b>Matakuliah syarat</b>		-					
<b>Mg Ke-</b>	<b>Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)</b>	<b>Penilaian</b>		<b>Bantuan Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [ Estimasi Waktu ]</b>		<b>Materi Pembelajaran [ Pustaka ]</b>	<b>Bobot Penilaian (%)</b>
		<b>Indikator</b>	<b>Kriteria &amp; Bentuk</b>	<b>Luring (offline)</b>	<b>Daring (online)</b>		
<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<b>(5)</b>	<b>(6)</b>	<b>(7)</b>	<b>(8)</b>
<b>1-4</b>	Menguasai konsep antena array, mutual coupling pada array dan teknik phased array.	-Ketepatan dalam menganalisa parameter-parameter antena array. -Ketepatan dalam	Tugas mandiri. Quis 1	Pembelajaran dalam kelas (3x4x50 menit) Belajar mandiri (3x4x60 menit) Belajar terstruktur (3x4x60 menit)	-	-Review dasar antena array linier. -Phased array. -Mutual coupling. -Sintesa antena array	<b>25%</b>

		mensintesa antena array untuk spesifikasi atau parameter tertentu yang diinginkan.				[Ref 1]	
<b>5-8</b>	Menguasai teknik beamforming dan teknik deteksi arah kedatangan sinyal.	-Ketepatan menerapkan teknik beamforming pada antena array linier untuk target kinerja array tertentu . - Ketepatan menerapkan teknik deteksi arah kedatangan sinyal menggunakan antena array linier.	Tugas mandiri. ETS	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit) Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar terstruktur (3x3x60 menit)		-Beamforming LCMV dan MVDR. Deteksi arah kedatangan sinyal (MUSIC dan ESPRIT)  [Ref. 2]	<b>25%</b>
<b>8-11</b>	Menguasai konsep sistem komunikasi digital dan efek multipath fading pada sistem tersebut.	-Ketepatan menganalisa kinerja sistem	Tugas mandiri. Quis 3			-Kinerja sistem komunikasi pada AWGN dan kanal multipath fading.	



		komunikasi digital dengan adanya multipath fading.				[Ref. 3 dan Ref 4]	
12-15	Menguasai teknik diversity dan MIMO. mensintesa suatu antena array.	-Ketepatan dalam menganalisa dan menerapkan suatu teknik diversity. - Ketepatan dalam menganalisa dan menerapkan suatu teknik MIMO dan Massive MIMO.	Tugas mandiri. EAS	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit) Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar terstruktur (3x3x60 menit)		-sistem komunikasi dengan Tx, Rx dan Tx-Rx diversity [Ref. 3 dan Ref 4]  -Sistem MIMO [Ref. 3 dan Ref 4]. -Sistem Massive MIMO [Ref. 5 dan 6]	25%
15-16	<b>Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester</b>						25%

### RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Evaluasi 1 Quiz-1	25%				25%
Evaluasi 2 UTS		25%			25%
Evaluasi 3 Quis 2			25%		25%
Evaluasi 4 EAS				25%	25%
<b>TOTAL</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>100%</b>



**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**  
**Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas**  
**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO**  
**Program Studi Magister (S2) Teknik Elektro**

Kode  
Dokumen

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Elektromagnetika Lanjut Advanced Electromagnetics	EE235338	Antena dan Propagasi	T=2	P=0	Pil	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Tim Elektromagnetik Lanjut		Gamantyo Hendranto		Ronny Mardiyanto	
Capaian Pembelajaran (CP)	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.				
	CPL 04	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Mampu menjelaskan konsep karakterisasi dan hubungan dispersi pada left-handed (LH) material, fungsi <i>Green</i> untuk media berlapis planar dan penerapan Persamaan Integral dalam Elektromagnetik				
	CPMK-2	Mampu menjelaskan dan menerapkan konsep metode momen dalam elektromagnetik, dan menganalisis fenomena emisi dan scattering oleh permukaan kasar yang periodik				
CPMK-3	Mampu menjelaskan konsep gelombang EM dalam struktur yang periodik: Photonic Crystals dan refraksi negatif, scattering EM yang disebabkan oleh partikel tunggal dan teori dasar dari scattering EM					

	CPMK-4	Mampu menjelaskan konsep dasar dari scattering acak, emisi serta scattering yang disebabkan oleh Media berlapis, serta menerapkan teknik solusi dengan teori transfer radiatif, dan simulasi scattering volume																																																		
		<b>Matrik CPL – CPMK</b> <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> </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			✓																																																	
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	MK ini membahas mengenai relativitas khusus, elektrodinamika media bergerak, gelombang dalam media dispersif, sirkuit terintegrasi mikrostrip, optik kuantum, penginderaan jauh, teori transfer radiasi, hamburan oleh permukaan kasar, permitivitas efektif, media acak, fungsi Green untuk media berlapis planar, integral persamaan dalam elektromagnetik, metode momen, metode domain waktu momen, gelombang EM dalam struktur periodik: kristal fotonik dan refraksi negatif.																																																			
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Characterization and distersion relations in Left-handed Materials</li> <li>2. Green's Functions for Planarly Layered Media</li> <li>3. Integral Equations in Electromagnetics</li> <li>4. The Method of Moments in Electromagnetics</li> <li>5. Scattering and Emission by a Periodic Rough Surface</li> <li>6. Study of EM Waves in Periodic Structures: Photonic Crystals and Negative Refraction</li> <li>7. Electromagnetic Scattering by Single Particle</li> <li>8. Basic Theory of Electromagnetic Scattering,</li> <li>9. Fundamentals of Random Scattering, Scattering and Emission by Layered Media</li> <li>10. Solution Techniques of Radiative Transfer Theory, Volume Scattering Simulations</li> </ol>																																																			
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>	[1] Tsang, L., J. A. Kong, K. H. Ding, and C. O. Ao. Scattering of Electromagnetic Waves. New York, NY: John Wiley & Sons, 2001. ISBN: 0471388009.																																																		
	<b>Pendukung :</b>	[2] Solymar, Laszlo and Ekaterina Shamonina. "Waves in Metamaterials", Oxford University Press, 2009.																																																		
<b>Dosen Pengampu</b>	Eko Setijadi, Devy Kuswidiastuti, Prasetyono Hari Mukti																																																			

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)
1-3	Mampu menjelaskan konsep karakterisasi dan hubungan dispersi pada left-handed (LH) material, fungsi <i>Green</i> untuk media berlapis planar dan penerapan Persamaan Integral dalam Elektromagnetik	Ketepatan dalam: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menganalisa LH material</li> <li>- Menganalisa fungsi <i>Green</i> untuk media berlapis planar</li> <li>- ketepatan dalam mengitung dan menerapkan persamaan integral dalam elektromagnetik</li> </ul>	Kuis/Tugas 1	Pembelajaran dalam kelas (2x4x50 menit) Belajar mandiri (2x4x60 menit) Belajar terstruktur (2x4x60 menit)	-	Ref [1] , Ref [2]	15
4-7	Mampu menjelaskan dan menerapkan konsep metode momen dalam elektromagnetik, dan menganalisis fenomena emisi dan scattering oleh permukaan kasar yang periodik	Ketepatan dalam: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menjelaskan dan menerapkan metode moment dalam elektromagnetik</li> <li>- Menganalisis fenomena emisi dan scattering yang disebabkan oleh permukaan material yang kasar dan periodik</li> </ul>	Kuis/Tugas 2	Pembelajaran dalam kelas (2x4x50 menit) Belajar mandiri (2x4x60 menit) Belajar terstruktur (2x4x60 menit)	-	Ref [1] chapter 3 Ref [2]	15
8	<b>Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester</b>						<b>20</b>
9-12	Mampu menjelaskan konsep gelombang EM dalam struktur yang periodik: Photonic Crystals dan refraksi negatif, scattering EM yang disebabkan oleh partikel	- Ketepatan dalam: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menjelaskan mengenai gelombang EM pada struktur yang periodic: Photonic crystals dan refraksi negative</li> </ul>	Kuis/Tugas 3	Pembelajaran dalam kelas (2x4x50 menit) Belajar mandiri (2x4x60 menit)		Ref [1] chapter 1, 2, 3, 7 Ref [2]	15

	tunggal dan teori dasar dari scattering EM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menganalisis fenomena scattering EM yang disebabkan oleh partikel tunggal</li> <li>- Teori dasar EM scattering</li> </ul>		Belajar terstruktur (2x4x60 menit)			
<b>13-15</b>	Mampu menjelaskan konsep dasar dari scattering acak, emisi serta scattering yang disebabkan oleh Media berlapis, serta menerapkan teknik solusi dengan teori transfer radiatif, dan simulasi scattering volume	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ketepatan dalam:</li> <li>- Menjelaskan konsep dasar dari scattering acak, emisi dan Scattering yang disebabkan oleh Media berlapis</li> <li>- Menerapkan teknik solusi dengan teori transfer radiatif, dan simulasi scattering Volume</li> </ul>	<b>Kuis/Tugas 4</b>	Pembelajaran dalam kelas (2x4x50 menit) Belajar mandiri (2x4x60 menit) Belajar terstruktur (2x4x60 menit)		Ref [1] chapter 3, 5, 7, 8, 9 Ref [2]	<b>15</b>
<b>16</b>	<b>Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester</b>						<b>20</b>

**Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi**

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Kuis / Tugas 1	15%				15%
Kuis / Tugas 2		15%			15%
ETS	10%	10%			20%
Kuis / Tugas 3			15%		15%
Kuis / Tugas 4				15%	15%
EAS			10%	10%	20%
<b>TOTAL</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>100%</b>

**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 Magister (S2) Teknik Elektro**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
<b>Rangkaian Frekuensi Radio</b> <i>Radio Frequency Circuits</i>	EE235339	Antena dan Propagasi	T = 2	P = 0	Pilihan	
<b>OTORISASI / PENGESAHAN</b>	<b>Dosen Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ka PRODI</b>	
	Dr.techn. Prasetyono Hari Mukti, ST, MT		Prof. Gamantyo Hendrantoro		Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.	
<b>Capaian Pembelajaran</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-04	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL-05	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan.				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CP MK 1	Mampu menjelaskan konsep dasar rangkaian frekuensi radio				
	CP MK 2	Mampu menjelaskan karakteristik komponen frekuensi radio				
	CP MK 3	Mampu melakukan perancangan dasar rangkaian frekuensi radio				
	CP MK 4	Mampu menjelaskan fungsi dan mekanisme kerja instrumentasi pengukuran RF				



<b>Peta CPL – CP MK</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="409 321 573 354"></th> <th data-bbox="573 321 678 354">CPL 1</th> <th data-bbox="678 321 800 354">CPL 2</th> <th data-bbox="800 321 924 354">CPL 3</th> <th data-bbox="924 321 1050 354">CPL 4</th> <th data-bbox="1050 321 1173 354">CPL 5</th> <th data-bbox="1173 321 1297 354">CPL 6</th> <th data-bbox="1297 321 1421 354">CPL 7</th> <th data-bbox="1421 321 1545 354">CPL 8</th> <th data-bbox="1545 321 1669 354">CPL 9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="409 354 573 386">CP MK 1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td data-bbox="409 386 573 418">CP MK 2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td data-bbox="409 418 573 451">CP MK 3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td data-bbox="409 451 573 483">CP MK 4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										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				√																																													
	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				√																																																																																															
<b>Diskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini merupakan mata kuliah pilihan yang ditawarkan kepada mahasiswa Bidang Studi Telekomunikasi Multimedia pada Program Studi Magister Teknik Elektro, Departemen Teknik Elektro ITS. Secara umum, capaian pembelajaran pada topik Sistem Gelombang Mikro meliputi definisi dan karakteristik rangkaian frekuensi radio, komponen pembentuknya, dan teknik pengukuran komponen gelombang mikro.																																																																																																		
<b>Bahan Kajian:</b> Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definsi dan karakteristik rangkaian frekuensi radio</li> <li>2. Komponen Aktif Frekuensi Radio</li> <li>3. Komponen Pasif Frekuensi Radio</li> <li>4. Saluran Transmisi Frekuensi Radio</li> <li>5. Arsitektur Sistem Frekuensi Radio</li> <li>6. Perancangan Sistem Gelombang Mikro</li> <li>7. Teknik Pengukuran Frekuensi Radio</li> </ol>																																																																																																		
<b>Pustaka</b>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="409 1045 573 1078"><b>Utama:</b></td> <td colspan="8"></td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="8">[1] David M. Pozar, “Microwave and RF wireless Systems”, John Wiley &amp; Sons, 2001.</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="8">[2] R. Garg &amp; Bahl, Microstrip Lines &amp; Slotlines, Artech, 1979.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="409 1166 573 1198"><b>Pendukung:</b></td> <td colspan="8"></td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="8">[1]</td> </tr> </table>									<b>Utama:</b>										[1] David M. Pozar, “Microwave and RF wireless Systems”, John Wiley & Sons, 2001.									[2] R. Garg & Bahl, Microstrip Lines & Slotlines, Artech, 1979.								<b>Pendukung:</b>										[1]																																																				
<b>Utama:</b>																																																																																																			
	[1] David M. Pozar, “Microwave and RF wireless Systems”, John Wiley & Sons, 2001.																																																																																																		
	[2] R. Garg & Bahl, Microstrip Lines & Slotlines, Artech, 1979.																																																																																																		
<b>Pendukung:</b>																																																																																																			
	[1]																																																																																																		
<b>Media Pembelajaran</b>	<b>Perangkat lunak :</b>				<b>Perangkat keras :</b>																																																																																														
	AWR, CST																																																																																																		

<b>Team Teaching</b>	Prasetiyono Hari Mukti						
<b>Matakuliah syarat</b>	-						
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)
1	Mampu menjelaskan konsep dasar rangkaian frekuensi radio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan menjelaskan konsep dasar rangkaian frekuensi</li> <li>• Ketepatan menjelaskan karakteristik rangkaian frekuensi radio</li> </ul>	Tugas 1 Quiz	Belajar mandiri (1x3x60 menit)  Pembelajaran dalam kelas. (1 x 2 x 50 menit)  Belajar terstruktur (1 x 2 x 60 menit)		Definsi dan karakteristik rangkaian frekuensi	10
2-3	Mampu menjelaskan karakteristik komponen Frekuensi Radio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ketepatan menjelaskan klasifikasi komponen frekuensi Radio beserta landasannya</li> <li>- Ketepatan menjelaskan karakteristik komponen aktif frekuensi Radio</li> </ul>	Tugas	Belajar Mandiri (2 x 2 x 50 menit)  Pembelajaran di Kelas (2 x 2 x 50 menit)  Belajar Terstruktur (2 x 2 x 60 menit)		Komponen Aktif Frekuensi Radio	10

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ketepatan menjelaskan prinsip kerja osilator</li> <li>- Ketepatan menjelaskan prinsip kerja amplifier</li> </ul>				
4-5		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ketepatan menjelaskan fungsi dan karakteristik komponen pasif frekuensi Radio</li> <li>- Ketepatan perancangan sederhana power dividen</li> <li>- Ketepatan perancangan sederhana komponen filter</li> </ul>	Tugas	<p>Belajar Mandiri (2 x 2 x 50 menit)</p> <p>Pembelajaran di Kelas (2 x 2 x 50 menit)</p> <p>Belajar Terstruktur (2 x 2 x 60 menit)</p>	Komponen Pasif Frekuensi Radio	10
6-7		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ketepatan menjelaskan mode transmisi di dalam saluran</li> <li>- Ketepatan melakukan kalkulasi saluran transmisi</li> </ul>	Tugas Quiz	<p>Belajar Mandiri (2 x 2 x 50 menit)</p> <p>Pembelajaran di Kelas (2 x 2 x 50 menit)</p> <p>Belajar Terstruktur (2 x 2 x 60 menit)</p>	Saluran Transmisi Frekuensi Radio	10
8	<b>Evaluasi Tengah Semester</b>					
9-10	Mampu melakukan perancangan dasar rangkaian frekuensi radio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ketepatan menjelaskan parameter kinerja dalam merancang sistem pemancar</li> </ul>	<b>Simulasi Perancangan</b>	<p>Belajar Mandiri (2 x 2 x 50 menit)</p> <p><b>Project Based Learning</b></p>	- Arsitektur Sistem Gelombang Mikro	20

		- Ketepatan menjelaskan parameter kinerja dalam merancang sistem penerima		(2 x 2 x 50 menit) Belajar Terstruktur (2 x 2 x 60 menit)		
11-12		- Ketepatan menentukan parameter perancangan sistem gelombang mikro - Ketepatan rancangan sederhana sistem gelombang mikro	<b>Simulasi Perancangan</b>	Belajar Mandiri (2 x 2 x 50 menit) <b>Project Based Learning</b> (2 x 2 x 50 menit) Belajar Terstruktur (2 x 2 x 60 menit)	- Tutorial software perancangan sistem gelombang mikro - Implementasi rancangan sederhana sistem gelombang mikro	20
13-14	Mampu menjelaskan dan menggunakan instrumen pengukuran Frekuensi radio	- Mampu menjelaskan berbagai alat ukur frekuensi radio beserta fungsinya. - Mampu menjelaskan prosedur pengukuran frekuensi radio	<b>Praktik Pengukuran</b>	Belajar Mandiri (2 x 2 x 50 menit) <b>Project Based Learning</b> (2 x 2 x 50 menit) Belajar Terstruktur (2 x 2 x 60 menit)	- Instrumen Pengukuran Frekuensi radio - Teknik Pengukuran Frekuensi radio	20
15-16	Evaluasi Akhir Semester					
<b>Total</b>						100

<b>RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI</b>									
<b>Rencana Evaluasi</b>	<b>CPMK 1</b>	<b>CPMK 2</b>	<b>CPMK 3</b>	<b>CPMK 4</b>	<b>CPMK 5</b>	<b>CPMK 6</b>	<b>CPMK 7</b>	<b>CPMK 8</b>	<b>Total Bobot</b>
Quiz #1	10%								10%
Quiz #2		10%							10%
Tugas Proyek			30%	10%					40%

<b>Team-based Project</b> dalam bentuk perancangan rangkaian/sistem frekuensi radio									
EAS	10%	10%	10%	10%					40%
TOTAL	20%	20%	40%	20%					100%



**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS**  
**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO**  
**Program Studi Magister (S2) Teknik Elektro**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
<b>Sistem Komunikasi Satelit</b> <i>(Satellite Communication Systems)</i>	EE235431	Telekomunikasi Multimedia	T = 2	P = 0	Pilihan	29 Januari 2022
<b>OTORISASI / PENGESAHAN</b>	<b>Dosen Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ka PRODI</b>	
	Gamantyo Hendranto		Ronny Mardiyanto		Ronny Mardiyanto	
<b>Capaian Pembelajaran</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL 01	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, 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 inovasi, kreatifitas, dan potensi lain yang dimiliki.				
	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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.				
	CPL 04	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CP MK 1	Mampu menjelaskan konsep orbit, penentuan posisi satelit, pengarahan antena stasiun bumi, sistem dan subsistem satelit, link budget, konstelasi satelit, jaringan satelit multi-beam, akses jamak, interferensi, dan regulasi satelit.				
	CP MK 2	Mampu mendesain link satelit, sistem komunikasi satelit, dan jaringan satelit				
	CP MK 3	Mampu menjelaskan konsep sistem pengindraan jauh, sensor, dan pengindraan jauh berbasis satelit				
CP MK 4	Mampu menjelaskan konsep navigasi dan sistem navigasi berbasis jaringan satelit.					

	CP MK 5	Mampu mengggagas dan mendesain aplikasi berbasis satelit untuk telekomunikasi, pengindraan jauh, dan/atau navigasi									
<b>Peta CPL – CP MK</b>		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				√						
<b>Diskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah Sistem Komunikasi Satelit membahas konsep sistem dan jaringan komunikasi satelit beserta pemanfaatannya dalam jaringan telekomunikasi, sistem pengindraan jauh, dan sistem navigasi. Bagian pertama membahas dasar teori dan perancangan sistem dan jaringan satelit, dengan fokus pada satelit telekomunikasi. Bagian kedua membahas sistem pengindraan jauh dan sistem navigasi berbasis jaringan satelit, dengan fokus pada konsep teknologi dan aplikasinya.										
<b>Bahan Kajian:</b> Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konsep, sistem, dan subsistem satelit</li> <li>2. Orbit satelit dan pengarahan antena stasiun bumi</li> <li>3. Konstelasi satelit dan jaringan satelit multi-beam</li> <li>4. Link budget untuk komunikasi satelit</li> <li>5. Sistem komunikasi akses jamak dan interferensi</li> <li>6. Konsep dan sistem pengindraan jauh beserta jenis-jenis sensor</li> <li>7. Pengindraan jauh dan pemetaan berbasis satelit</li> <li>8. Konsep navigasi dan sistem navigasi berbasis satelit</li> <li>9. Aplikasi sistem komunikasi, pengindraan jauh, dan navigasi berbasis satelit</li> </ol>										
<b>Pustaka</b>	<b>Utama:</b>										
	<p>[1] Gerard Maral, Michel Bousquet, Zhili Sun, <i>Satellite Communications Systems: Systems, Techniques and Technology</i>, ed. 6, Wiley, 2020.</p> <p>[2] Erich Lutz, Markus Werner, Axel Jahn, <i>Satellite Systems for Personal and Broadband Communications</i>, Springer-Verlag, 2012.</p> <p>[3] James Campbell, Randolph Wynne, <i>Introduction to Remote Sensing</i>, ed. 6, Guilford Press, 2022.</p> <p>[4] Laurie Tetley, David Calcutt, <i>Electronic Navigation Systems</i>, ed. 3, Routledge, 2015.</p>										
	<b>Pendukung:</b>										
	<p>[1] Dennis Roddy, <i>Satellite Communications</i>, ed. 4, McGraw-Hill, 2012.</p> <p>[2] Timothy Pratt, Charles Bostian, <i>Satellite Communications</i>, ed. 3, Wiley, 2019.</p> <p>[3] Arthur Cracknell, Ladson Hayes, <i>Introduction to Remote Sensing</i>, ed. 2, CRC Press, 2007.</p>										

<b>Pengampu</b>		Prof. Ir. Gamantyo Hendranto, M.Eng., Ph.D.					
<b>Matakuliah syarat</b>		Propagasi dan Radiasi					
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)
1	Mampu menjelaskan konsep orbit, penentuan posisi satelit, pengarahan antena stasiun bumi, sistem dan subsistem satelit, link budget, konstelasi satelit, jaringan satelit multi-beam, akses jamak, interferensi, dan regulasi satelit.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kedalaman dan ketepatan dalam menjelaskan jenis-jenis satelit, subsistem satelit, aplikasi, fungsi, dan manfaat jaringan satelit.</li> <li>- Ketepatan dalam menghitung posisi satelit dengan menggunakan Hukum Kepler dan data two-line element serta menghitung ketinggian dan arah antena stasiun bumi ke satelit GEO dan LEO.</li> </ul>	<i>Discovery/Inquiry Learning</i> <b>Tugas #1 dan ETS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsep satelit dan jaringan satelit, jenis, subsistem, aplikasi, fungsi, dan manfaat satelit.</li> <li>- Perhitungan posisi satelit berdasarkan Hukum Kepler dan two-line element dan perhitungan ketinggian dan arah antena stasiun bumi ke satelit GEO dan LEO.</li> </ul>	Tutorial melalui video (Youtube)	Kuliah, diskusi interaktif dan pemberian tugas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi dan manfaat sistem satelit.</li> <li>- Jenis-jenis satelit.</li> <li>- Subsistem satelit.</li> <li>- Aplikasi satelit.</li> <li>- Fungsi dan manfaat jaringan satelit.</li> <li>- Hukum Kepler.</li> <li>- Elemen orbit.</li> <li>- Perhitungan posisi satelit dan arah antena stasiun bumi untuk satelit GEO.</li> <li>- Perhitungan posisi satelit dan arah antena stasiun bumi untuk satelit LEO.</li> </ul>	7,5



2-3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kedalaman dan ketepatan dalam menjelaskan sistem dan subsistem satelit.</li> <li>- Ketepatan dalam menghitung link budget untuk komunikasi satelit transparan dan regeneratif.</li> <li>- Ketepatan dan kelengkapan dalam mendesain link komunikasi satelit.</li> </ul>	<p><i>Discovery/Inquiry Learning</i>  <b>Tugas #2 dan ETS:</b>  - Fungsi dan cara kerja subsistem satelit.  - Perhitungan link budget untuk komunikasi satelit transparan dan regeneratif.  - Desain link komunikasi satelit.</p>	<p>Tutorial melalui video (Youtube)</p>	<p>Kuliah, diskusi interaktif dan pemberian tugas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rugi-rugi propagasi</li> <li>- Rugi-rugi perangkat satelit dan stasiun bumi</li> <li>- Link budget untuk satelit transparan</li> <li>- Link budget untuk satelit regeneratif</li> </ul>	7,5
4-5		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kedalaman dan ketepatan dalam menjelaskan konsep satelit multi-beam, konstelasi satelit, dan jaringan satelit.</li> <li>- Ketepatan dalam mendesain konstelasi satelit dan menetapkan parameter konstelasi.</li> </ul>	<p><i>Group-Based dan Case-Based Learning</i>  <b>Tugas Kelompok #1:</b>  - Desain jaringan satelit untuk aplikasi dan tujuan tertentu.</p>	<p>Tutorial melalui video (Youtube)</p>	<p>Kuliah, diskusi interaktif dan pemberian tugas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Satelit multi-beam</li> <li>- Jenis-jenis konstelasi</li> <li>- Parameter konstelasi</li> <li>- Metode akses jamak pada satelit komunikasi.</li> <li>- Inter-satellite link</li> </ul>	15
6		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Kedalaman dan ketepatan dalam menjelaskan konsep</li> </ul>	<p><i>Discovery/Inquiry Learning</i>  <b>ETS:</b></p>	<p>Tutorial melalui video (Youtube)</p>	<p>Kuliah, diskusi interaktif dan pemberian tugas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Satelit komunikasi seluler</li> </ul>	5

		sistem komunikasi akses jamak, interferensi pada jaringan satelit, dan regulasi satelit.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsep sistem komunikasi akses jamak.</li> <li>- Interferensi pada jaringan satelit.</li> <li>- Regulasi satelit.</li> </ul>	1 sks = 1x50' tatap muka (TM) +1x60' belajar terstruktur (dlm btk penugasan) (BT) +1x60' belajar mandiri (BM) 1 x 2 x 170 = 510 menit		-Co-channel interference pada satelit. - Regulasi satelit.	
7	Mampu mendesain link satelit, sistem komunikasi satelit, dan jaringan satelit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ketepatan dalam menghitung link budget untuk komunikasi satelit.</li> <li>- Ketepatan dan kelengkapan dalam mendesain link komunikasi satelit.</li> </ul>	<i>Group-Based dan Case-Based Learning</i> <b>Tugas Kelompok #2:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desain Link Budget jaringan satelit untuk aplikasi dan tujuan tertentu.</li> </ul>	Tutorial melalui video (Youtube)	Kuliah, diskusi interaktif dan pemberian tugas	- Desain link budget sistem satelit	15
				1 sks = 1x50' tatap muka (TM) +1x60' belajar terstruktur (dlm btk penugasan) (BT) +1x60' belajar mandiri (BM) 1 x 2 x 170 = 510 menit			
8	Evaluasi Tengah Semester			-	Pelaksanaan ETS	-	
				1 x 2 x 50 = 150 menit			
9-10	Mampu menjelaskan konsep sistem pengindraan jauh, sensor, dan pengindraan jauh berbasis satelit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ketepatan dan kedalaman dalam menjelaskan:</li> <li>- Konsep dan tujuan pengindraan jauh.</li> <li>- Interaksi gelombang elektromagnetik dengan atmosfer dan permukaan,</li> </ul>	<i>Discovery/Inquiry Learning</i> <b>EAS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsep dan tujuan pengindraan jauh.</li> <li>- Interaksi gelombang elektromagnetik dengan atmosfer dan permukaan.</li> </ul>	Tutorial melalui video (Youtube)	Kuliah, diskusi interaktif dan pemberian tugas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsep dan tujuan pengindraan jauh.</li> <li>- Interaksi gelombang elektromagnetik dengan atmosfer dan permukaan.</li> <li>- Model-model pengindraan jauh (pasif dan aktif).</li> </ul>	10
				1 sks = 1x50' tatap muka (TM) +1x60' belajar terstruktur (dlm btk penugasan) (BT) +1x60' belajar mandiri (BM) 2 x 2 x 170 = 1020 menit			

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis-jenis sensor untuk penginderaan jauh</li> <li>- Model-model penginderaan jauh (aktif dan pasif)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis-jenis sensor penginderaan jauh.</li> <li>- Model-model penginderaan jauh (pasif dan aktif).</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis-jenis sensor penginderaan jauh.</li> <li>- Synthetic aperture radar.</li> </ul>		
11		<p>Ketepatan dan kedalaman dalam menjelaskan konsep dan aplikasi pengamatan permukaan bumi berbasis satelit untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pengamatan permukaan (daratan dan laut),</li> <li>- pemetaan,</li> <li>- pengamatan cuaca.</li> </ul>	<p><i>Discovery/Inquiry Learning</i></p> <p><b>Tugas #3 dan EAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsep dan tujuan penginderaan jauh berbasis satelit.</li> <li>- Aplikasi penginderaan jauh berbasis satelit untuk pengamatan permukaan (daratan dan laut), pemetaan, dan pengamatan cuaca.</li> </ul>	<p>Tutorial melalui video (Youtube)</p>	<p>Kuliah, diskusi interaktif dan pemberian tugas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penginderaan jauh berbasis satelit.</li> <li>- Pemantauan daratan dan laut.</li> <li>- Pemetaan permukaan bumi.</li> <li>- Pemantauan cuaca.</li> </ul>	7,5
12-13	Mampu menjelaskan konsep navigasi dan sistem navigasi berbasis jaringan satelit.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ketepatan dan kedalaman dalam menjelaskan prinsip navigasi.</li> <li>- Ketepatan dalam menjelaskan prinsip navigasi terestrial LORAN C.</li> </ul>	<p><i>Discovery/Inquiry Learning</i></p> <p><b>EAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prinsip navigasi.</li> <li>- Prinsip kerja LORAN.</li> </ul>	<p>Tutorial melalui video (Youtube)</p>	<p>Kuliah, diskusi interaktif dan pemberian tugas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prinsip navigasi</li> <li>- Sistem LORAN C</li> <li>- Diagram LORAN C dan penentuan lokasi</li> <li>- Daerah cakupan pesawat penerima</li> </ul>	10
14			<p><i>Discovery/Inquiry Learning</i></p>	<p>Tutorial melalui video (Youtube)</p>	<p>Kuliah, diskusi interaktif dan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Satelit GPS</li> </ul>	7,5

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ketepatan dan kedalaman dalam menjelaskan prinsip navigasi berbasis satelit GPS dan GLONASS.</li> <li>- Ketepatan dalam menghitung posisi dan dilution of position (DOP), Differensial GPS (DGPS).</li> </ul>	<p><b>Tugas #4 dan EAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prinsip navigasi berbasis satelit GPS dan GLONASS.</li> <li>- Perhitungan posisi dan dilution of position (DOP)</li> <li>- Differensial GPS (DGPS).</li> </ul>		<p>pemberian tugas</p> <p>1 sks = 1x50' tatap muka (TM) +1x60' belajar terstruktur (dlm btk penugasan) (BT) +1x60' belajar mandiri (BM) 1 x 2 x 170 = 510 menit</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penentuan posisi dan dilution of position (DOP)</li> <li>- Differensial GPS (DGPS)</li> <li>- Sistem antena dan penerima GPS</li> <li>- Satelit GLONASS</li> </ul>	
15	Mampu menggagas dan mendesain aplikasi satelit dan jaringan satelit untuk telekomunikasi, pengindraan jauh, dan/atau navigasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ketepatan, kedalaman, dan kreativitas dalam menggagas dan mendesain aplikasi satelit dan jaringan satelit untuk komunikasi, pengindraan jauh, dan/atau navigasi</li> </ul>	<p><i>Case-Based dan Group-Based Learning</i></p> <p><b>Tugas Kelompok #3:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gagasan dan desain aplikasi satelit dan jaringan satelit untuk telekomunikasi, pengindraan jauh, dan/atau navigasi</li> </ul>	<p>Tutorial melalui video (Youtube)</p> <p>1 sks = 1x50' tatap muka (TM) +1x60' belajar terstruktur (dlm btk penugasan) (BT) +1x60' belajar mandiri (BM) 1 x 2 x 170 = 510 menit</p>	<p>Diskusi interaktif dan pemberian tugas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplikasi satelit dan jaringan satelit untuk telekomunikasi, pengindraan jauh, dan navigasi.</li> </ul>	15
16	Evaluasi Akhir Semester			<p>-</p> <p>1 x 2 x 50 = 150 menit</p>	<p>Pelaksanaan EAS</p>		
<b>Total bobot penilaian</b>							100

**RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI**

<b>Rencana Evaluasi</b>	<b>CPMK 1</b>	<b>CPMK 2</b>	<b>CPMK 3</b>	<b>CPMK 4</b>	<b>CPMK 5</b>	<b>Total Bobot</b>
Tugas #1	5%					5%
Tugas #2	5%					5%
Tugas Kelompok	15%					15%
ETS	10%					10%
Tugas Kelompok		15%				15%
Tugas #3			7,5%			7,5%
Tugas #4				7.5%		7,5%
Tugas Kelompok					15%	15%
EAS			10%	10%		20%
<b>TOTAL</b>	<b>35%</b>	<b>15%</b>	<b>17,5%</b>	<b>17,5%</b>	<b>15%</b>	<b>100%</b>



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

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Topik Khusus Telekomunikasi Multimedia <i>Selected Topic in Multimedia Telecommunications</i>	EE235432	Telekomunikasi Multimedia	T = 2	P = 0	4 (Pilihan)	2 Februari 2023
OTORISASI / PENGESAHAN	<b>Dosen Pengembang RPS</b> Prof. Gamantyo Hendranto		<b>Koordinator RMK</b> Dr. Ronny Mardiyanto		<b>Ka PRODI</b> Dr. Ronny Mardiyanto	
Capaian Pembelajaran	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-01	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, 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 inovasi, kreatifitas, dan potensi lain yang dimiliki.				
	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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.				
	CPL-04	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK</b>					
CP MK 1	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan latar belakang dan teori dasar yang menjadi penunjang pemahaman terhadap teknologi yang menjadi fokus bahasan.					

	CP MK 2	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan dasar konseptual dan prinsip kerja teknologi yang menjadi fokus bahasan.								
	CP MK 3	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan indikator-indikator kinerja yang relevan dengan teknologi yang menjadi fokus bahasan serta mengevaluasi kinerjanya melalui studi perbandingan dengan jenis teknologi lainnya.								
	CP MK 4	Mahasiswa mampu menjelaskan desain dan aplikasi dari teknologi yang menjadi fokus bahasan.								
<b>Peta CPL – CP MK</b>		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	√		√						
<b>Diskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini merupakan mata kuliah pilihan yang ditawarkan bagi mahasiswa Magister Teknik Eektro bidang keahlian Telekomunikasi Multimedia. Pada mata kuliah, mahasiswa akan mendapatkan materi kuliah pendalaman pada topik tertentu di bidang telekomunikasi yang biasanya didasarkan pada perkembangan teknologi terkini ataupun kebutuhan riset mahasiswa magister.									
<b>Bahan Kajian:</b> Materi pembelajaran	<p>Topik khusus yang menjadi pokok bahasan setiap pertemuan akan ditentukan kemudian setiap semester berjalan. Secara umum, topik bahasan meliputi</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Latar belakang dan teori dasar yang menjadi penunjang pemahaman terhadap teknologi yang menjadi fokus bahasan.</li> <li>2) Dasar konseptual dan prinsip kerja teknologi yang menjadi fokus bahasan.</li> <li>3) Indikator kinerja yang relevan dengan teknologi yang menjadi fokus bahasan serta mengevaluasi kinerjanya melalui studi perbandingan dengan jenis teknologi lainnya.</li> <li>4) Desain dan aplikasi dari teknologi yang menjadi fokus bahasan.</li> </ol>									
<b>Pustaka</b>	<b>Utama:</b>									
		1) <i>Buku-buku teks disesuaikan dengan topik bahasan setiap semester</i>								
	<b>Pendukung:</b>									
		2) <i>Buku-buku teks disesuaikan dengan topik bahasan setiap semester</i>								
<b>Pengampu</b>	Pengajar disesuaikan dengan materi yang menjadi topik bahasan pada semester tersebut									
<b>Matakuliah syarat</b>	Propagasi Gelombang Radio, Sistem Komunikasi Digital, Teknik Jaringan									

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs		Materi Pembelajaran	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Daring (online)	Luring (offline)		
		(1)	(2)	(3)	(4)		
1-4	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan latar belakang dan teori dasar yang menjadi penunjang pemahaman terhadap teknologi yang menjadi fokus bahasan.	Ketepatan menjelaskan dan menerapkan latar belakang dan teori dasar yang menjadi penunjang pemahaman terhadap teknologi yang menjadi fokus bahasan.	Tugas Resume #1	Belajar mandiri (4x2x60 menit)  Pembelajaran dalam kelas. (4x2x50 menit)  Belajar terstruktur (4x2x60 menit)		Latar belakang dan teori dasar yang menjadi penunjang pemahaman terhadap teknologi yang menjadi fokus bahasan.	25%
5-8	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan dasar konseptual dan prinsip kerja teknologi yang menjadi fokus bahasan.	Ketepatan menjelaskan dan menerapkan dasar konseptual dan prinsip kerja teknologi yang menjadi fokus bahasan.	Tugas Resume #2	Belajar mandiri (4x2x60 menit)  Pembelajaran dalam kelas. (4x2x50 menit)  Belajar terstruktur (4x2x60 menit)		Dasar konseptual dan prinsip kerja teknologi yang menjadi fokus bahasan.	25%
9-12	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan indikator-indikator kinerja yang relevan dengan	Ketepatan menjelaskan dan menerapkan indikator-indikator	Tugas menulis makalah ( <i>Term paper</i> )	Belajar mandiri (4x2x60 menit)		Indikator kinerja yang relevan dengan teknologi yang menjadi fokus	25%



	teknologi yang menjadi fokus bahasan serta mengevaluasi kinerjanya melalui studi perbandingan dengan jenis teknologi lainnya.	kinerja yang relevan dengan teknologi yang menjadi fokus bahasan serta mengevaluasi kinerjanya melalui studi perbandingan dengan jenis teknologi lainnya.		Pembelajaran dalam kelas. (4x2x50 menit)  Belajar terstruktur (4x2x60 menit)		bahasan serta mengevaluasi kinerjanya melalui studi perbandingan dengan jenis teknologi lainnya.	
13-16	Mahasiswa mampu menjelaskan desain dan aplikasi dari teknologi yang menjadi fokus bahasan.	Ketepatan menjelaskan desain dan aplikasi dari teknologi yang menjadi fokus bahasan.	Tugas resume #3	Belajar mandiri (4x2x60 menit)  Pembelajaran dalam kelas. (4x2x50 menit)  Belajar terstruktur (4x2x60 menit)		Desain dan aplikasi dari teknologi yang menjadi fokus bahasan.	25%
<b>Total</b>							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 Resume #1	20%								20%
Tugas Resume #2		20%							20%
Tugas menulis makalah			40%						40%
Tugas Resume #3				20%					20%
TOTAL	20%	20%	40%	20%					100%



**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**  
**Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas**  
**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO**  
**Program Studi Magister (S2) Teknik Elektro**

Kode  
Dokumen

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Ruang Keadaan Sistem Kontrol Linier (State Space Linear Control System)	EE235121	Teknik Sistem Pengaturan	T=3	P=0	1 (wajib bidang)	25 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Ari Santoso		Ari Santoso		Ronny Mardiyanto	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	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				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Menguasai konsep dan prinsip ruang keadaan sistem kontrol linier. Mastering the concepts and principles of state space linear control system				
	CPMK-3	Mampu menganalisis dan merancang ruang keadaan sistem kontrol linier Able to analyze and design state space linear control system				
	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				

		<b>Matrik CPL – CPMK</b> <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-3</td> <td>✓</td> <td></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				CPMK	CPL-5	CPL-6	CPL-7	CPMK-1		✓		CPMK-3	✓		✓	CPMK-4	✓						
CPMK	CPL-5	CPL-6	CPL-7																						
CPMK-1		✓																							
CPMK-3	✓		✓																						
CPMK-4	✓																								
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Introduction to control feedback systems</li> <li>● linear vector space</li> <li>● Linear state-space representations</li> <li>● Transfer functions and state matrices</li> <li>● Stability (internal, BIBO, Lyapunov)</li> <li>● Properties of controllability and observability and their application</li> <li>● Pole placement by state feedback controller</li> <li>● State-feedback-based controller and state observers</li> <li>● LQR (optimal control for linear systems with quadratic cost)</li> <li>● Design of discrete time control systems</li> </ul>																								
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<b>Utama :</b>																								
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. C.T. Chen, Linear System Theory and Design, Oxford University Press, 4th Ed</li> <li>2. Linear State-Space Control Systems by Robert L. Williams, II and Douglas A. Lawrence</li> <li>3. Modern Control Engineering by Katsuhiko Ogata</li> <li>4. Discrete-Time Control systems, by Katsuhiko Ogata, 2nd Edition, Pearson Education/PHI, 1995</li> </ol>																								
	<b>1. Pendukung :</b>																								
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Digital Control Systems, 2nd Edition, by Benjamin C. Kuo, Oxford University Press, 2003</li> <li>2.</li> </ol>																								

<b>Dosen Pengampu</b>		Prof. Achmad Jazidie					
<b>Matakuliah Syarat</b>		<b>Kemampuan akhir tiap tahapan belajar</b>					<b>Penila</b>
		<b>(Sub-CPMK)</b>					
<b>Mg Ke-</b>	<b>Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) (2)</b>	<b>Indikator</b>		<b>Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [ Estimasi Waktu]</b>		<b>Materi Pembelajaran [ Pustaka ]</b>	<b>Bobot Penilaian (%)</b>
		<b>(3)</b>	<b>Kriteria &amp; Bentuk</b>	<b>Luring (offline)</b>	<b>Daring (online)</b>		
<b>(1)</b>			<b>(4)</b>	<b>(5)</b>	<b>(6)</b>	<b>(7)</b>	<b>(8)</b>
1			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)			5%
2			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)			5%
3			Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur			5%

				(2x2x60 menit)	
4			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)	5%
5			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)	5%
6			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)	5%
7			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)	5%
8					Ketepatan menjelask an

9			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%
10			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%
11			Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%
12			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%
13			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur		10%

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

**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 Magister (S2) Teknik Elektro**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
<b>Perception dan Navigasi untuk Kendaraan otonomus</b>  <i>(Perception and Navigation for Autonomous Vehicle)</i>	EE235122		T = 3	P = 0	1 (wajib bidang)	25 Nov 2022
<b>OTORISASI / PENGESAHAN</b>	<b>Dosen Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ka PRODI</b>	
	Ari Santoso		Ari Santoso		Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.	
<b>Capaian Pembelajaran</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	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				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Menguasai konsep dan prinsip persepsi dan navigasi untuk kendaraan otonom. Mastering the concepts and principles of perception and navigation of autonomous vehicle				
	CPMK-3	Mampu menganalisis dan merancang persepsi dan navigasi untuk kendaraan otonom Able to analyze and design perception and navigation of autonomous vehicle				
	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				

<b>Peta CPL - CP MK</b>	<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-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></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-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-3					√		√																																																				
CPMK-4					√																																																						
<b>Diskripsi Singkat MK</b>	Kursus ini dimaksudkan untuk memberikan pengetahuan yang diperlukan untuk merancang dan mengembangkan persepsi dan solusi navigasi untuk kendaraan otonom. Navigasi merupakan fungsi yang menyediakan informasi tentang posisi, kecepatan, dan orientasi untuk kendaraan. Ini dilakukan dengan mengintegrasikan pengukuran dari berbagai sumber, seperti sensor dan penerima.																																																										
<b>Bahan Kajian:</b> Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction to system autonomous</li> <li>2. Perception : <ul style="list-style-type: none"> <li>● Environement mapping : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Camera</li> <li>➤ Camera IR</li> <li>➤ Radar</li> <li>➤ Lidar</li> <li>➤ ultrasonic</li> </ul> </li> <li>● Lane/road detection <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Camera</li> </ul> </li> <li>● Object detection <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Camera</li> </ul> </li> <li>● Internal perception : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ IMU</li> </ul> </li> </ul> </li> </ol>																																																										

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ GPS</li> <li>➤ Tachometer</li> <li>➤ Odometer</li> <li>➤ Altimeter</li> <li>➤ State of charge Estimation for battrey</li> <li>● Filtering &amp; multi sensor fusion</li> <li>● Navigation : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Path following system</li> <li>➤ Obstacle avoidance</li> <li>➤ Self parking</li> </ul> </li> </ul>				
<b>Pustaka</b>	<b>Utama:</b>				
	[1] Advances in Aerospace Guidance Navigation and Control, 2011 Springer-Verlag Berlin Heidelberg. [2] Unmanned Aircraft Systems, Richard K. Barnhart et all, CRC Press 2012.				
	<b>Pendukung:</b>				
	[1] Modelling and Simulation of Autonomous Vehicles in a Multi-Lane and Heterogenous Traffic Road, Marta Miranda Elias, September 2019.				
<b>Media Pembelajaran</b>	<b>Perangkat lunak :</b>			<b>Perangkat keras :</b>	
<b>Team Teaching</b>	Dr. Trihastutik Agustinah				
<b>Matakuliah syarat</b>					
<b>Mg Ke-</b>	<b>Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)</b>	<b>Penilaian</b>	<b>Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa;</b>	<b>Materi Pembelajaran [Pustaka]</b>	<b>Bobot Penilaian (%)</b>

				[Estimasi Waktu]			
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Daring (online)	Luring (offline)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)			5%
			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)			5%
			Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)			5%
			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)			5%

			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)		5%
			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)		5%
			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		5%
						Ketepatan menjelaskan
		-	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%
		-	Tugas	Pembelajaran dalam kelas		10%

				(2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		
		-	Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%
		-	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%
		-	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%
		-	Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%

		-	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%
15-16	Evaluasi Akhir Semester					
<b>Total</b>						100





**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS**  
**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO**  
**Program Studi Magister (S2) Teknik Elektro**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
<b>Sistem Kontrol Lanjut</b> <i>(Advanced Control System)</i>	EE235221		T = 3	P = 0	2 (wajib bidang)	25 Nov 2022
<b>OTORISASI / PENGESAHAN</b>	<b>Dosen Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ka PRODI</b>	
	Ari Santoso		Ari Santoso		Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.	
<b>Capaian Pembelajaran</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	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				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Menguasai konsep dan prinsip persepsi dan navigasi untuk kendaraan otonom. Mastering the concepts and principles of perception and navigation of autonomous vehicle				
	CPMK-3	Mampu menganalisis dan merancang persepsi dan navigasi untuk kendaraan otonom Able to analyze and design perception and navigation of autonomous vehicle				
	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				

<b>Peta CPL - CP MK</b>	<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-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></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-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-3					√		√																																												
CPMK-4					√																																														
<b>Diskripsi Singkat MK</b>	Kursus ini dimaksudkan untuk memberikan pengetahuan yang diperlukan untuk merancang dan mengembangkan persepsi dan solusi navigasi untuk kendaraan otonom. Navigasi merupakan fungsi yang menyediakan informasi tentang posisi, kecepatan, dan orientasi untuk kendaraan. Ini dilakukan dengan mengintegrasikan pengukuran dari berbagai sumber, seperti sensor dan penerima.																																																		
<b>Bahan Kajian:</b> Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Basic principles of control systems engineering</li> <li>2. Controller design with continuous systems</li> <li>3. Direct digital design</li> <li>4. Optimal feedback, and long range predictive control</li> <li>5. Model Reference Adaptive Control (MRAC)</li> <li>6. Self-tuning Regulators (STR)</li> <li>7. Design considerations for robust control</li> <li>8. Nonlinear Control Design</li> <li>9. Sliding Mode Control</li> <li>10. Feedback Linearization</li> </ol>																																																		
<b>Pustaka</b>	<p><b>Utama:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>[1] Modern Control Engineering by K. Ogata.</li> <li>[2] Digital Control of Dynamic Systems by G. F. Franklin et al.</li> <li>[3] Adaptive Control, Astrom, K., and Wittenmark, B., 2008</li> <li>[4] Robust and Optimal Control, K. Zhou, J. Doyle, and K. Glover, Prentice Hall</li> <li>[5] Applied Non-Linear Control, Slotine &amp; Li, Prentice-Hall, (1991)</li> </ol>																																																		

	<b>Pendukung:</b>						
	[1]						
<b>Media Pembelajaran</b>	<b>Perangkat lunak :</b>			<b>Perangkat keras :</b>			
<b>Team Teaching</b>	Dr. Trihastutik Agustinah						
<b>Matakuliah syarat</b>	-						
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)
			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)			5%
			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)			5%

			Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		5%
			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)		5%
			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)		5%
			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)		5%
			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur		5%

				(2x2x60 menit)		
						Ketepatan menjelaskan
		-	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%
		-	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%
		-	Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%
		-	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%

		-	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%	
		-	Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%	
		-	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%	
15-16	Evaluasi Akhir Semester						
<b>Total</b>							100



**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS**  
**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO**  
**Program Studi Magister (S2) Teknik Elektro**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
<b>Sistem Identifikasi</b> <i>Identification System</i>	EE235222		T = 3	P = 0	Pilihan	25 Nov 2022
<b>OTORISASI / PENGESAHAN</b>	<b>Dosen Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ka PRODI</b>	
	Ari Santoso		Ari Santoso		Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.	
<b>Capaian Pembelajaran</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	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				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Menguasai konsep dan prinsip persepsi dan navigasi untuk kendaraan otonom. Mastering the concepts and principles of perception and navigation of autonomous vehicle				
	CPMK-3	Mampu menganalisis dan merancang persepsi dan navigasi untuk kendaraan otonom Able to analyze and design perception and navigation of autonomous vehicle				
	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				

<b>Peta CPL - CP MK</b>	<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-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></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-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-3					√		√																																																				
CPMK-4					√																																																						
<b>Diskripsi Singkat MK</b>																																																											
<b>Bahan Kajian:</b> Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction to System Identification</li> <li>2. Nonparametric Identification</li> <li>3. Parameter Estimation</li> <li>4. Time-series models: AR, MA, ARMA. Time-series prediction</li> <li>5. Input-output models: ARX, ARMAX, OE, BJ.</li> <li>6. The state estimation problem and the Kalman filter for linear system</li> <li>7. State estimation in nonlinear stochastic systems : the Extended Kalman Filter</li> </ol>																																																										
<b>Pustaka</b>	<p><b>Utama:</b></p> <p>[1] Identification: Theory for the user, L. Ljung. 2nd ed., Prentice-Hall, 1999  [2] Optimal Estimation, F. L. Lewis, John Wiley, 1986</p> <p><b>Pendukung:</b></p> <p>[1]</p>																																																										
<b>Media Pembelajaran</b>	<b>Perangkat lunak :</b>					<b>Perangkat keras :</b>																																																					
<b>Team Teaching</b>	Prof. Abdullah Alkaff																																																										
<b>Matakuliah syarat</b>	-																																																										



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)
			Tugas		Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)		5%
			Tugas		Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		5%
			Tugas Quiz		Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		5%
			Tugas		Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit)		5%

				Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)		
			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)		5%
			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)		5%
			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		5%
						Ketepatan menjelaskan
		-	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit)		10%

				Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		
		-	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%
		-	Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%
		-	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%
		-	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%
		-	Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri		10%

				(2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		
		-	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x2x50 menit) Belajar mandiri (2x2x60 menit) Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		10%
15-16	Evaluasi Akhir Semester					
<b>Total</b>						<b>100</b>



**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 Cerdas (Intelligent Control Systems)	EE235224	Teknik Sistem Pengaturan	T=2	P=0	2 (Pilihan bidang)	25 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Ari Santoso		Ari Santoso		Rony Mardiyanto	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	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				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Menguasai konsep dan prinsip kontrol kecerdasan buatan. Mastering the concepts and principles of AI Control				
	CPMK-3	Mampu menganalisis dan merancang kontrol kecerdasan buatan Able to analyze and design AI Control				
	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				

		<b>Matrik CPL – CPMK</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">CPMK</th> <th style="width: 25%;">CPL-5</th> <th style="width: 25%;">CPL-6</th> <th style="width: 25%;">CPL-7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				CPMK	CPL-5	CPL-6	CPL-7	CPMK-1		✓		CPMK-3	✓		✓	CPMK-4	✓						
CPMK	CPL-5	CPL-6	CPL-7																						
CPMK-1		✓																							
CPMK-3	✓		✓																						
CPMK-4	✓																								
<b>Deskripsi Singkat MK</b>																									
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pengenalan Konsep Sistem Kontrol AI</li> <li>● Fuzzy Logic Control : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Logika Fuzzy dan sistem Fuzzy</li> <li>○ Model Fuzzy Takagi-Sugeno</li> <li>○ PID-Fuzzy Logic Control</li> <li>○ Disain FLC untuk sistem kontrol nonlinier</li> </ul> </li> <li>● Neural Network untuk Identifikasi Model <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Disain model NN</li> <li>○ Aplikasi NN untuk sistem modelling</li> <li>○ Aplikasi NN untuk sistem kontrol</li> </ul> </li> <li>● GA Genetic Algorithm <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Konsep GA</li> <li>○ GA untuk optimasi</li> <li>○ Implementasi GA untuk sistem identifikasi</li> <li>○ Implementasi GA untuk sistem Kontrol</li> </ul> </li> </ul>																								
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<b>Utama :</b>																								
<b>Pustaka</b>	[1] Kevin M. Passino and Stephen Yurkovich, “Fuzzy Control,” Addison-Wesley Longman Inc., 1998.																								

		[2] Stuart J. Russell and Peter Norvig, "Artificial Intelligence: A Modern Approach," 3rd Edition., Pearson Education, Inc., 2010 [3] Melanie Mitchell., An Introduction to Genetic Algorithms., the MIT press, 1996 [4] Stephen I. Gallant, "Neural Network Learning and Expert Systems," the MIT press, London,1993					
	<b>1. Pendukung :</b>						
		1. Kazuo Tanaka, Hua O. Wang, "Fuzzy Control Systems Design and Analysis: A Linear Matrix Inequality Approach," John Wiley & Sons, 2001					
<b>Dosen Pengampu</b>		Prof. Abdullah Alkaff					
<b>Matakuliah Syarat</b>		<b>Kemampuan akhir tiap tahapan belajar</b>					<b>Penila</b>
	(Sub-CPMK)						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) (2)	Indikator		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [ Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [ Pustaka ] (7)	Bobot Penilaian (%) (8)
		(3)	Kriteria & Bentuk (4)	Luring ( <i>offline</i> ) (5)	Daring ( <i>online</i> ) (6)		
(1)							
1			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)			5%
2			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)			5%

3			Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		5%
4			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		5%
5			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		5%
6			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		5%
7			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		5%
8						Ketepatan menjelaskan
9			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		10%
10			Tugas	Pembelajaran dalam kelas		10%



				(2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	
11			Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	10%
12			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	10%
13			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	10%
14			Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	10%
15	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester		Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	10%
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester				

**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
Jaringan dan Sistem Kontrol Berhirarki <i>(Network and Hierarchical Control System)</i>	EE235226	Teknik Sistem Pengaturan	T=2	P=0	2 (Pilihan)	25 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Ari Santoso		Ari Santoso		Rony Mardiyanto	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	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				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Menguasai konsep dan prinsip sistem pengaturan berjaringan dan berhirarki Mastering the concepts and principles of network and hierarchical control system				
	CPMK-3	Mampu menganalisis dan merancang kontroler pada sistem kontrol berjaringan dan berhirarki Able to analyze and design controller of network and hierarchical control system				
	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><b>Matrik CPL – CPMK</b></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-3</td> <td>✓</td> <td></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	CPL-5	CPL-6	CPL-7	CPMK-1		✓		CPMK-3	✓		✓	CPMK-4	✓						
CPMK	CPL-5	CPL-6	CPL-7																			
CPMK-1		✓																				
CPMK-3	✓		✓																			
CPMK-4	✓																					
<b>Deskripsi Singkat MK</b>		In this course, the students learn how to identify and control a networked system under certain characteristics, both theoretically and practically, including the model and the algorithms to be used in a network of agents and sensors. The basics of estimation theory and information theory are essential for distributed control and identification and are included in the course.																				
<b>Deskripsi Singkat MK</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Concept and stability of delayed systems</li> <li>○ Network architecture</li> <li>○ Types and components of networked control systems</li> <li>○ Estimation on network considering data losses</li> <li>○ Information theory and sampling theory</li> <li>○ Controller design on networked control systems</li> <li>○ Analysis and design of networked predictive control systems</li> </ul>																				
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<b>Utama :</b>																					
<b>Pustaka</b>		1. A. Bemporad, M. Heemels, M. Vejdemo-Johansson, <i>Networked Control Systems</i> , 2010.																				
	<b>1. Pendukung :</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. Sarangapani, H. Xu, <i>Optimal Networked Control Systems with MATLAB</i>, 2016.</li> <li>2. F-Y. Wang et al., <i>Networked Control Systems: Theory and Applications</i>, 2008.</li> <li>3. J. Hespanha et al., Survey of recent results in networked control systems, <i>Proceedings of the IEEE</i>, Vol. 95, No. 1, 2007.</li> <li>4. Y. Tipsuwan and M-Y. Chow, Control methodologies in networked control systems, <i>Control Engineering Practice</i>, pp. 1099-1111, 2003.</li> </ol>																				

Dosen Pengampu							
Matakuliah Syarat		Kemampuan akhir tiap tahapan belajar					Penilaian
		(Sub-CPMK)					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) (2)	Indikator		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [ Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [ Pustaka ]	Bobot Penilaian (%)
		(3)	Kriteria & Bentuk	Luring ( <i>offline</i> )	Daring ( <i>online</i> )		
(1)			(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1				Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)			
2				Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)			
3			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)			10%

4				Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)		
5				Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)		
6			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)	10%	
7				Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)		
8	Evaluasi Tengah Semester					20%
9				Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri		

				(1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)	
10				Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)	
11			Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)	10%
12				Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)	
13				Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)	
14			Presentasi <i>project</i>	Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit)	25%

				Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)			
15				Pembelajaran dalam kelas (1x2x50 menit) Belajar mandiri (1x2x60 menit) Belajar terstruktur (1x2x60 menit)			
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						25%


**Catatan :**

1. **Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI)** adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. **CPL yang dibebankan pada mata kuliah** adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, 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.

RPS MK Sistem dan Jaringan TIK

	<b>INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)</b> <b>FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS</b> <b>DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO</b> <b>Program Studi Magister (S2) Teknik Elektro</b>					<b>Kode Dokumen</b>
	<b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER</b>					
<b>MATA KULIAH (MK)</b> <b>Sistem dan Jaringan TIK</b> <i>(ICT Systems and Networks)</i>	<b>KODE</b> EE235161	<b>Rumpun MK</b> Telematika	<b>BOBOT (sks)</b> T = 3                      P = 0		<b>SEMESTER</b> 2	<b>Tgl Penyusunan</b> 21-02-2023
<b>OTORISASI / PENGESAHAN</b>	<b>Dosen Pengembang RPS</b> Dr.techn. Prasetyono Hari Mukti, ST, MSc		<b>Koordinator RMK</b> Dr. Ir. Wirawan, DEA		<b>Ka PRODI</b> Ronny Mardiyanto, ST, MT, PhD	
<b>Capaian Pembelajaran</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-04	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL-05	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan.				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CP MK 1	Mampu menjelaskan konsep dasar Teknologi Informasi dan Sistem Informasi beserta tren perkembangannya				
	CP MK 2	Mampu menjelaskan Dasar Jaringan Komputer, Teknologi Internet dan trendnya pada masa depan.				
	CP MK 3	Mampu memahami penerapan sistem teknologi dan informasi dalam organisasi				
CP MK 4	Mampu melakukan perencanaan sistem teknologi dan informasi					
CP MK 5	Mampu melakukan evaluasi kinerja Sistem Teknologi dan Informasi.					

<b>Peta CPL – CP MK</b>		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					√					
<b>Diskripsi Singkat MK</b>	Seiring dengan berkembangnya kebutuhan masyarakat akan aplikasi dan layanan informasi, pengetahuan mengenai teknologi informasi dan komunikasi (TIK) menjadi tidak terelakkan. Oleh karena itu, Program Studi Magister (S2) Teknik Elektro, Bidang keahlian Telematika menawarkan mata kuliah Sistem dan Jaringan TIK kepada para mahasiswanya. Mata kuliah Sistem dan Jaringan TIK adalah mata kuliah yang mengantarkan mahasiswa atau mempersiapkan mahasiswa untuk mampu menjelaskan dan menerapkan implementasi teknologi informasi dalam pengembangan sistem yang meliputi: Perencanaan Sistem TIK, Pengantar Teknologi Informasi, Dasar Jaringan Komputer dan Sistem Komunikasi Wireless atau Radio, pengembangan sistem TIK berjangka panjang dan Evaluasi sistem TIK.										
<b>Bahan Kajian:</b> Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sejarah dan perkembangan Teknologi Informasi</li> <li>2. Revolusi teknologi dari analog ke digital</li> <li>3. Aspek ketelusuran data digital</li> <li>4. Dasar Jaringan Komputer</li> <li>5. Pengantar Teknologi Wireless/Radio</li> <li>6. Sistem TIK dan Fungsional Organisasi</li> <li>7. Perencanaan sistem TIK dan rencana evaluasi</li> <li>8. Penggunaan Balance Score Card untuk melakukan evaluasi Sistem TIK</li> </ol>										
<b>Pustaka</b>	<b>Utama:</b>	<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>									
	<b>Pendukung:</b>	<p>[1] Celia L. Desmond, <i>The ComSoc Guide to Managing Telecommunications Projects</i>, Wiley-IEEE Press, 2011.</p>									
<b>Media Pembelajaran</b>	<b>Perangkat lunak :</b>					<b>Perangkat keras :</b>					
	Powerpoint, Excel, MS Project					Komputer, proyektor					

<b>Team Teaching</b>		Dr.techn. Prasetyono Hari Mukti, ST, MSc					
<b>Matakuliah syarat</b>							
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)
1-2	Mampu menjelaskan konsep dasar Teknologi Informasi dan Sistem Informasi beserta tren perkembangannya	- Ketepatan dalam menjelaskan konsep dasar Teknologi Informasi	<i>Discovery/Inquiry Learning</i>	Belajar mandiri (2 x 3 x 60 menit)  Pembelajaran dalam kelas. (2 x 3 x 50 menit)  Belajar terstruktur (2 x 3 x 60 menit)		Pengantar Teknologi Informasi : Evolusi Teknologi digital	10
		- Ketepatan dalam menjelaskan konsep dasar Sistem Informasi	<i>Quiz #1</i>			Pengantar Sistem Informasi dan sejarahnya	
3-7	Mampu menjelaskan Dasar Jaringan Komputer, Teknologi Internet dan trendnya pada masa depan.	Ketepatan dalam menjelaskan dasar jaringan computer	<i>Discovery/Inquiry Learning</i>	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)		Dasar Jaringan Komputer dan Teknologi Internet	20
		Ketepatan dalam menjelaskan konsep teknologi internet	<i>Tugas #1: Case-based Study</i>  <i>Quiz #2</i>				
		Ketepatan dalam menjelaskan konsep dan perkembangan teknologi wireless				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)	

		Ketepatan dan kedalaman dalam menjelaskan tren teknologi embedded system		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)	Trend Teknologi masa depan : embedded system	
		Ketepatan dalam menjelaskan konsep Teknologi IoT dan penerapannya.		Belajar mandiri (2 x 3 x 60 menit)  Pembelajaran dalam kelas. (2 x 3 x 50 menit)  Belajar terstruktur (2 x 3 x 60 menit)	Pengantar konsep IoT	
8	Evaluasi Tengah Semester – merupakan kegiatan evaluasi terhadap pencapaian CPMK					10
9-10	Mampu memahami penerapan sistem teknologi dan informasi dalam organisasi	Ketepatan dalam menjelaskan penerapan sistem informasi dalam organisasi	<i>Discovery/Inquiry Learning</i>  <i>Tugas #2</i>  <i>Quiz #3</i>	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)	Sejarah Sistem Informasi dan Penggunaan Sistem Informasi dalam Organisasi	10
		Ketepatan dalam menjelaskan relasi antara sistem organisasi dan organisasi		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)	Relasi antara Sistem informasi dan Organisasi	

11-13	Mampu melakukan perencanaan sistem teknologi dan informasi	Ketepatan dalam menjelaskan sistem hierarki pada penerapan sistem informasi dalam organisasi	<i>Discovery/Inquiry Learning</i>  <i>Tugas #3:</i>  <i>Project-based learning</i>	Belajar mandiri (1 x 3 x 60 menit)	Sistem berhierarki dan peran Sistem Informasi dalam Organisasi	25
				Pembelajaran dalam kelas. (1 x 3 x 50 menit)		
				Belajar terstruktur (1 x 3 x 60 menit)		
		Ketepatan dalam menjelaskan sistem terpusat dan tersebar pada penerapan sistem informasi dalam organisasi		Belajar mandiri (1 x 3 x 60 menit)	Sistem Informasi terpusat dan tersebar (Studi Kasus - Investasi)	
			Pembelajaran dalam kelas. (1 x 3 x 50 menit)			
			Belajar terstruktur (1 x 3 x 60 menit)			
		Ketepatan dalam perencanaan sistem informasi berbasis Enterprise Architecture		Belajar mandiri (1 x 3 x 60 menit)	Perencanaan sistem Informasi menggunakan konsepsi Enterprise Architecture	
			Pembelajaran dalam kelas. (1 x 3 x 50 menit)			
			Belajar terstruktur (1 x 3 x 60 menit)			
14	Mampu melakukan evaluasi kinerja Sistem Teknologi dan Informasi.	Ketepatan dalam menjelaskan fungsi Balance Score Card dalam evaluasi sistem TIK	<i>Discovery/Inquiry Learning</i>  <i>Quiz #4</i>	Belajar mandiri (1 x 3 x 60 menit)	Penggunaan Balance Score Card untuk melakukan evaluasi Sistem TIK	10
			Pembelajaran dalam kelas. (1 x 3 x 50 menit)			
			Belajar terstruktur (1 x 3 x 60 menit)			
15-16	Evaluasi Akhir Semester merupakan kegiatan evaluasi terhadap ketercapaian sub CP MK, dan CP MK Dan Evaluasi ketercapaian CPL yang dibebankan pada MK					15
<b>Total bobot penilaian</b>						100%

**RENCANA ASESMEN DAN EVALUASI**

<b>Rencana Evaluasi</b>	<b>CPMK 1</b>	<b>CPMK 2</b>	<b>CPMK 3</b>	<b>CPMK 4</b>	<b>CPMK 5</b>	<b>CPMK 6</b>	<b>CPMK 7</b>	<b>CPMK 8</b>	<b>Total Bobot</b>
Quiz #1	10%								10%
Tugas #1 Quiz #2		20%							20%
ETS	5%	5%							10%
Tugas #2 Quiz #3			10%						10%
Tugas #3				25%					25%
Quiz #4					10%				10%
EAS			5%	5%	5%				15%
<b>TOTAL</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>					<b>100%</b>



**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**  
**Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas**  
**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO**  
**Program Studi Magister (S2) Teknik Elektro**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Teknologi Internet of Things <i>Internet of Things Technology</i>		Pembelajaran Jarak Jauh Profesional	<b>T = 2</b>	<b>P = 0</b>	1	
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Dr.techn. Prasetiyono Hari Mukti, ST, MSc				Dr. Ronny Mardiyanto, ST, MT	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL-5	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan.				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	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					



	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Matrik CPL – CPMK</th> </tr> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-5</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> </tbody> </table>	Matrik CPL – CPMK			CPMK	CPL-4	CPL-5	CPMK-1	√		CPMK-2	√		CPMK-3	√		CPMK-4		√	CPMK-5		√
Matrik CPL – CPMK																						
CPMK	CPL-4	CPL-5																				
CPMK-1	√																					
CPMK-2	√																					
CPMK-3	√																					
CPMK-4		√																				
CPMK-5		√																				
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	<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>																					
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengenalan, konsep, sejarah dan perkembangan teknologi Internet of Things (IoT)</li> <li>2. Arsitektur sistem IoT dan elemen pendukungnya</li> <li>3. Protokol komunikasi dan standar yang berlaku dalam sistem IoT</li> <li>4. Teknologi basis data dan platform penunjang IoT</li> <li>5. Penggunaan Cloud dalam sistem IoT</li> <li>6. Jenis perangkat dan sistem akuisisi data dalam aplikasi IoT</li> <li>7. Pengenalan jenis-jenis dashboard dan aplikasi berbasis web</li> <li>8. Studi kasus aplikasi teknologi IoT</li> </ol>																					
<b>Pustaka</b>	<table border="1"> <tr> <td><b>Utama :</b></td> <td> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. B.K. Tripath, J. Anuradha, "Internet of things (IoT): Technologies, Applications, Challenges, and Solutions", CRC Press, Taylor &amp; Francis Group, 2018.</li> <li>2. S. Cirani, G. Ferrari, M. Picone, L. Veltri, "Internet of Things: Architectures, Protocols and Standards", 1-st edition, John Wiley &amp; Sons Ltd, 2019.</li> </ol> </td> </tr> <tr> <td><b>Pendukung :</b></td> <td></td> </tr> </table>	<b>Utama :</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. B.K. Tripath, J. Anuradha, "Internet of things (IoT): Technologies, Applications, Challenges, and Solutions", CRC Press, Taylor &amp; Francis Group, 2018.</li> <li>2. S. Cirani, G. Ferrari, M. Picone, L. Veltri, "Internet of Things: Architectures, Protocols and Standards", 1-st edition, John Wiley &amp; Sons Ltd, 2019.</li> </ol>	<b>Pendukung :</b>																		
<b>Utama :</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. B.K. Tripath, J. Anuradha, "Internet of things (IoT): Technologies, Applications, Challenges, and Solutions", CRC Press, Taylor &amp; Francis Group, 2018.</li> <li>2. S. Cirani, G. Ferrari, M. Picone, L. Veltri, "Internet of Things: Architectures, Protocols and Standards", 1-st edition, John Wiley &amp; Sons Ltd, 2019.</li> </ol>																					
<b>Pendukung :</b>																						

	1. Walteneagus Dargie, Christian Poellabauer, "FUNDAMENTALS OF WIRELESS SENSOR NETWORKS: THEORY AND PRACTICE", John Wiley and Sons, 2010.						
<b>Dosen Pengampu</b>							
<b>Matakuliah syarat</b>							
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	Quiz #1a	Belajar mandiri (1x2x60 menit)	Pembelajaran dalam kelas. (1x2x50 menit)	Pengenalan, konsep, sejarah dan perkembangan teknologi Internet of Things (IoT)	5
		Ketepatan penjelasan tentang arsitektur sistem IoT		Belajar terstruktur (1x2x60 menit)			

<b>3-4</b>	Mampu memahami elemen penyusun, jenis protokol komunikasi, dan standar yang berlaku dalam sistem IoT	Tingkat pemahaman tentang elemen dan protokol komunikasi sistem	Quiz #1b	Belajar mandiri (1x2x60 menit)  Pembelajaran dalam kelas. (1x2x50 menit)  Belajar terstruktur (1x2x60 menit)	Elemen dan Protokol komunikasi dalam sistem IoT	<b>10</b>
		Tingkat pemahaman standar dalam sistem IoT		Belajar mandiri (1x2x60 menit)  Pembelajaran dalam kelas. (1x2x50 menit)  Belajar terstruktur (1x2x60 menit)	Standar yang berlaku dalam sistem IoT	
<b>5-7</b>	Mampu mengenali berbagai jenis basis data, platform, framework, sistem Cloud, dan dashboard untuk sistem IoT	Tingkat penguasaan jenis basis data	Quiz #2a	Belajar mandiri (1x2x60 menit)  Pembelajaran dalam kelas. (1x2x50 menit)  Belajar terstruktur (1x2x60 menit)	Teknologi basis data dan platform penunjang IoT	<b>3</b>
		Tingkat penguasaan penggunaan Cloud		Belajar mandiri (1x2x60 menit)  Pembelajaran dalam kelas. (1x2x50 menit)	Penggunaan Cloud dalam sistem IoT	<b>3</b>

				Belajar terstruktur (1x2x60 menit)		
		Tingkat penguasaan jenis dashboard dan aplikasi berbasis web		Belajar mandiri (1x2x60 menit)	Pengenalan jenis-jenis dashboard dan aplikasi berbasis web	<b>4</b>
				Pembelajaran dalam kelas. (1x2x50 menit)		
				Belajar terstruktur (1x2x60 menit)		
<b>8-10</b>	Mampu memahami sistem akuisisi data sederhana yang terhubung dengan jaringan internet	Tingkat pemahaman jenis perangkat sistem akuisisi data dalam aplikasi IoT	Quiz #2b	Belajar mandiri (1x2x60 menit)	Jenis perangkat dan sistem akuisisi data dalam aplikasi IoT	<b>5</b>
				Pembelajaran dalam kelas. (1x2x50 menit)		
				Belajar terstruktur (1x2x60 menit)		
		Tingkat pemahaman jenis dashboard dan aplikasi berbasis web		Belajar mandiri (2x2x60 menit)	Pengenalan jenis-jenis dashboard dan aplikasi berbasis web	<b>5</b>
				Pembelajaran dalam kelas. (2x2x50 menit)		
				Belajar terstruktur (2x2x60 menit)		
<b>11-14</b>	Mampu merancang sistem IoT dan merepresentasikan	Ketepatan hasil perancangan	Tugas Proyek	Belajar mandiri (4x2x60 menit)	Studi kasus aplikasi teknologi IoT	<b>30</b>

	data dalam dashboard atau aplikasi berbasis web	sistem IoT dan aplikasi dashboard		Pembelajaran dalam kelas. (4x2x50 menit)		
				Belajar terstruktur (4x2x60 menit)		
<b>15-16</b>	<b>Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester</b>					<b>30</b>
<b>Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi</b>						
Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	Total
Quiz #1	10%	10%				20%
Quiz #2			10%	10%		20%
Tugas Proyek					30%	30%
EAS	5%	5%	5%	5%	10%	30%
TOTAL	15%	15%	15%	15%	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
Penulisan Proposal Tesis <i>Scientific Writing</i>	EE235201	Umum	T=2	P=0	2 (Wajib)	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Vita Lystianingrum		Vita Lystianingrum		<b>Ronny Mardiyanto</b>	
Capaian Pembelajaran (CP)	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-2	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuannya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional.				
	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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.				
	CPL-7	Mampu menyusun peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin.				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Mampu mengidentifikasi dan menyusun latar belakang, rumusan dan batasan masalah, kontribusi, kajian pustaka suatu artikel ilmiah/penelitian.				
	CPMK-2	Mampu mengidentifikasi dan menyusun metodologi, analisis data, dan kesimpulan suatu artikel ilmiah/penelitian.				
	CPMK-3	Mampu menyusun sebuah dokumen ilmiah yang dilengkapi dengan kajian pustaka, identifikasi celah riset, metodologi penelitian, analisis data, dan kesimpulan, dengan etika ilmiah.				

	CPMK-4	Mampu menyusun proposal tesis dan menyajikannya pada ujian proposal tesis.			
		<b>Matrik CPL – CPMK</b>			
		CPMK	CPL-2	CPL-3	CPL-7
		CPMK-1	V		
		CPMK-2		V	
		CPMK-3			V
		CPMK-4			V
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini membahas				
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifikasi dan memahami: latar belakang, rumusan dan batasan masalah, kontribusi, kajian pustaka suatu artikel ilmiah/penelitian.</li> <li>2. Identifikasi dan memahami: metodologi, analisis data, dan kesimpulan suatu artikel ilmiah/penelitian.</li> <li>3. Plagiarisme dan tata cara sitasi.</li> <li>4. Penggunaan software referensi.</li> <li>5. Etika penulisan dan publikasi.</li> <li>6. Diskusi dan pemberian umpan balik terhadap draft proposal tesis.</li> </ol>				
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>				
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. "Academic Writing: A Guide to Tertiary Level Writing", edited by Natilene Bowker, 2007.</li> <li>2. "Study Writing", by Liz Hamp-Lyons and Ben Heasley, 2006.</li> </ol>			
	<b>Pendukung :</b>	Tidak ada.			
<b>Dosen Pengampu</b>	Team teaching.				
<b>Matakuliah syarat</b>	Tidak ada.				



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 mengidentifikasi dan menyusun latar belakang, rumusan dan batasan masalah, kontribusi, kajian pustaka suatu artikel ilmiah/penelitian.	Ketepatan identifikasi dan penyusunan latar belakang, rumusan dan batasan masalah, kontribusi, kajian pustaka suatu artikel ilmiah/penelitian.	Tugas 1: Identifikasi dan merangkum bagian artikel ilmiah: latar belakang, rumusan dan batasan masalah, kontribusi, kajian pustaka.	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)  Diskusi		Identifikasi dan memahami: latar belakang, rumusan dan batasan masalah, kontribusi, kajian pustaka suatu artikel ilmiah/penelitian.	
3-4	Mampu mengidentifikasi dan menyusun metodologi, analisis data, dan kesimpulan suatu artikel ilmiah/penelitian.	Ketepatan identifikasi dan penyusunan metodologi, analisis data, dan kesimpulan suatu artikel ilmiah/penelitian.		Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)  Diskusi		Identifikasi dan memahami: metodologi, analisis data, dan kesimpulan suatu artikel ilmiah/penelitian.	
5-6			Tugas 2: Identifikasi dan merangkum bagian artikel ilmiah:	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit)		Plagiarisme dan tata cara sitasi.	

			metodologi, analisis data, dan kesimpulan.	Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)  Diskusi			
<b>7-8</b>	Mampu menyusun sebuah dokumen ilmiah yang dilengkapi dengan kajian pustaka, identifikasi celah riset, metodologi penelitian, analisis data, dan kesimpulan, dengan etika ilmiah.	Ketepatan dan kejelasan isi dokumen ilmiah yang dilengkapi dengan kajian pustaka, identifikasi celah riset, metodologi penelitian, analisis data, dan kesimpulan.		Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)  Diskusi		Penggunaan software referensi.	
<b>9-10</b>			Tugas 3: Penyusunan proposal tesis.	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)  Diskusi		Etika penulisan dan publikasi.	

<b>11-14</b>	Mampu menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajian berdasarkan kaidah, tata cara, etika ilmiah, dan mendokumentasikannya.	Tercapainya penyusunan proposal tesis dan penyajiannya pada ujian proposal tesis.		Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)  Diskusi		Diskusi dan pemberian umpan balik terhadap draft proposal tesis.	
--------------	--	---	--	---	--	--	--

**15-16** Ujian proposal tesis.

**Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi**

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Evaluasi 1: Tugas 1	15%				25%
Evaluasi 2: Tugas 2		15%			25%
Evaluasi 3: Tugas 3			20%		25%
Evaluasi 4: Ujian Proposal Tesis				50%	50%
TOTAL	15%	15%	20%	50%	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 Magister (S2) Teknik Elektro**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
ARTIFICIAL INTELLIGENCE	EE	???	T=3	P=0	2	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Muhammad Attamimi		???		Ronny Mardiyanto	
Capaian Pembelajaran (CP)	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL-8	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Menguasai konsep dan aplikasi machine learning				
	CPMK-2	Menguasai konsep dan aplikasi neural network dan deep learning				
	CPMK-3	Menguasai konsep dan aplikasi fuzzy system				
CPMK-4	Menguasai konsep dan aplikasi genetic algorithm					

		<b>Matrik CPL – CPMK</b>		
		CPMK	CPL-4	CPL-8
		CPMK-1	✓	
		CPMK-2	✓	
		CPMK-3		✓
		CPMK-4		✓
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah Artificial Intelligence mempelajari beberapa pokok bahasan dalam Artificial Intelligence (AI) diantaranya machine learning, machine reasoning, dan optimization. Problem pada machine learning meliputi supervised learning (regression dan classification) dan unsupervised learning (clustering). Untuk menyelesaikan problem tersebut akan dibahas secara khusus neural network dan perkembangan teknik tersebut dalam deep learning. Pada bagian fuzzy system, dibahas tentang konsep fuzzy beserta aplikasinya dalam decision making. Pada bagian akhir, dibahas tentang genetic algorithm untuk menyelesaikan persoalan dalam optimisasi.			
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Machine learning</li> <li>• Neural network</li> <li>• Deep learning</li> <li>• Fuzzy system</li> <li>• Genetic algorithm</li> </ul>			
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>			
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nithin Buduma, Nikhil Buduma, and Joe Papa, Fundamentals of Deep Learning: Designing Next-Generation Machine Intelligence Algorithms, O'Reilly Media Inc, 2022</li> <li>2. Ethem Alpaydin, Introduction to machine learning, The MIT Press, 2014</li> <li>3. Timothy J. Ross, Fuzzy logic with engineering applications, John Wiley &amp; Sons Ltd, 2010</li> <li>4. Randy L. Haupt and Sue Ellen Haupt, Practical genetic algorithms, John Wiley &amp; Sons, Inc, 2017</li> <li>5. Madan M. Gupta, Liang Jin, and Noriyasu Homma, Static and Dynamic Neural Networks: from Fundamentals to Advanced Theory, John Wiley &amp; Sons Inc, 2003</li> </ol>			

		<b>Pendukung :</b>					
		6. Makalah ilmiah internasional bereputasi dan terindeks scopus					
<b>Dosen Pengampu</b>		Muhammad Attamimi, Imam Robandi					
<b>Matakuliah syarat</b>		-					
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)
1-3	Menguasai konsep dan aplikasi machine learning	Mampu merealisasikan machine learning melalui teknik supervised learning dan/atau teknik unsupervised learning	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas</li> <li>Evaluasi Akhir Semester</li> </ul>	Pembelajaran tatap muka secara daring (3x3x50 menit) Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar terstruktur (3x3x60 menit)		Pustaka [1, 2]: <ul style="list-style-type: none"> <li>Supervised learning: regression and classification</li> <li>Unsupervised learning: clustering</li> </ul>	20%
4-7	Menguasai konsep dan aplikasi neural network	Mampu merealisasikan neural network dengan konfigurasi multilayer dan metode pembelajarannya	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas</li> <li>Evaluasi Akhir Semester</li> </ul>	Pembelajaran tatap muka secara daring (4x3x50 menit) Belajar mandiri (4x3x60 menit) Belajar terstruktur (4x3x60 menit)		Pustaka [1, 2]: <ul style="list-style-type: none"> <li>Multilayer neural network</li> <li>Learning of multilayer neural network</li> </ul>	25%

8 Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						
9-12	Menguasai konsep dan aplikasi deep learning	Mampu merealisasikan deep learning dan aplikasinya seperti dengan metode convolutional neural network	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas</li> <li>• Evaluasi Akhir Semester</li> </ul>	Pembelajaran tatap muka secara daring (4x3x50 menit) Belajar mandiri (4x3x60 menit) Belajar terstruktur (4x3x60 menit)	Pustaka [1, 2, 5]: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deep learning</li> <li>• Convolutional neural network</li> </ul>	35%
13	Menguasai konsep dan aplikasi fuzzy system	Mampu merealisasikan fuzzy system dalam beberapa problem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas</li> <li>• Evaluasi Akhir Semester</li> </ul>	Pembelajaran tatap muka secara daring (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Pustaka [3]: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membership function, fuzzification, and defuzzification</li> <li>• Decision-making with fuzzy information</li> </ul>	10%
14	Menguasai konsep dan aplikasi genetic algorithm	Mampu merealisasikan genetic algorithm untuk problem optimisasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas</li> <li>• Evaluasi Akhir Semester</li> </ul>	Pembelajaran tatap muka secara daring (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Pustaka [4]: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Binary genetic algorithm</li> <li>• Continuous genetic algorithm</li> </ul>	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 Akhir Semester	25%	15%	5%	5%	50%
TOTAL	45%	35%	10%	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
Grid Daya Masa Depan Future Power Grid	EE		T=3	P=?	1	30 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	I Made Yulistya Negara				<b>Ronny Mardiyanto</b>	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-2	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuannya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional				
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL-8	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Memahami sistem tenaga tradisional dan perkembangannya pada sistem transmisi dengan teknologi cerdas				
	CPMK-2	Mampu menjelaskan penggunaan dan memahami penggunaan sistem konverter daya				
	CPMK-3	Memahami tantangan penggunaan penyimpan energi pada grid cerdas				
	CPMK-4	Memahami persoalan integrasi energi terbarukan pada transmisi HVDC				

	CPMK-5	Memahami permasalahan dan mampu memberikan ide grid cerdas dan sistem plug-in kendaraan listrik																																
	CPMK-6	Mampu menjelaskan sistem Keamanan Siber untuk Grid Cerdas dan kemungkinan penanggulangannya																																
	CPMK-7	Memahami Adi data dan sistem Monitoring Grid																																
		<p><b>Matrik CPL – CPMK</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-2</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-8</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-4	CPL-8	CPMK-1	√			CPMK-2		√		CPMK-3		√		CPMK-4		√		CPMK-5		√		CPMK-6			√	CPMK-7			√
CPMK	CPL-2	CPL-4	CPL-8																															
CPMK-1	√																																	
CPMK-2		√																																
CPMK-3		√																																
CPMK-4		√																																
CPMK-5		√																																
CPMK-6			√																															
CPMK-7			√																															
<b>Deskripsi Singkat MK</b>		<p>MK ini memberikan gambaran isu-isu tentang sistem grid cerdas dan ramah lingkungan: penyimpan energi, konversi daya, dan transmisi daya. MK ini juga memberikan insight pada beberapa efek samping pada pembuatan sistem smart. Data yang berlimpah memerlukan teknik yang inovatif untuk analisa pengaturan yang kompleks untuk mengoperasikan grid cerdas yang membuka pada peningkatan serangan pada sistem grid.</p>																																
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evolusi sistem tenaga tradisional</li> <li>2. Grid transmisi dengan teknologi smart</li> <li>3. Lebih lanjut pada konverter daya</li> <li>4. Penyimpan energi grid cerdas</li> <li>5. Penyaluran HVDC untuk integrasi energi terbarukan</li> <li>6. Electric and Plug-in Hybrid Electric Vehicles and Smart Grids</li> <li>7. Keamanan siber untuk grid cerdas</li> <li>8. Adi data dan monitoring grid</li> </ol>																																
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>																																	
		BRIAN W. D'ANDRADE "THE POWER GRID: Smart, Secure, Green and Reliable", Academic Press, 2017																																

		<b>Pendukung :</b>					
		Publikasi terkait					
<b>Dosen Pengampu</b>		I Made Yulistya Negara dan Dimas Fajar Uman					
<b>Matakuliah syarat</b>							
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	Memahami sistem tenaga tradisional dan perkembangannya pada sistem transmisi dengan teknologi cerdas	Ketepatan menjelaskan sistem tenaga tradisional dan evolusinya menuju transmisi dengan teknologi cerdas	Diskusi dan tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Electric Power System Fundamentals</li> <li>2. Evolution and Outlook</li> <li>3. Smart Electric Transmission Grid: A Definition</li> <li>4. Smart Grid Road Map</li> <li>5. Understanding Transmission System Performance and Operation</li> <li>6. Role of Power Electronics in</li> </ol>	10

						Smart Transmission Grids 7. Functional Applications of HVDC Transmission Technology <b>[Bab 1-2 Pustaka Utama]</b>	
<b>3-4</b>	Mampu menjelaskan penggunaan dan memahami penggunaan sistem konverter daya	ketepatan menjelaskan penggunaan konverter daya	Diskusi dan tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		1. Introduction to Power Conversion 2. Power Electronics and Solid-State Transformers 3. Grid Integration of Distributed Power Sources 4. Integration of EVs <b>[Bab 3 Pustaka Utama]</b>	<b>15</b>
<b>5-7</b>	Memahami tantangan penggunaan penyimpan energi pada grid cerdas	Ketepatan menjelaskan sistem penyimpan energi pada sistem grid cerdas	Diskusi dan tugas	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit) Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar terstruktur (3x3x60 menit)		1. Energy Storage Technologies 2. Energy Storage Applications 3. Key Challenges to Widespread Deployment 4. Trends and Future Outlook	<b>15</b>

						5. Market and Regulatory Trends [Bab 4 Pustaka Utama]	
<b>8</b>	<b>Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester</b>						<b>20</b>
<b>9-10</b>	Memahami persoalan integrasi energi terbarukan pada transmisi HVDC	Ketepatan menjelaskan integrasi sistem RE pada transmisi HVDC	Diskusi dan tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		1. High Voltage Direct Current Converter Station Technologies 2. HVDC Transmission Configurations 3. AC Versus DC [Bab 6 Pustaka Utama]	<b>15</b>
<b>11-12</b>	Memahami permasalahan dan mampu memberikan ide orisinil sistem grid cerdas dan sistem plug-in kendaraan listrik	Ketepatan menjelaskan sistem Plug-in EV dan persoalan pada sisten gride cerdas	Diskusi dan tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		1. System Architecture 2. Industry Trends for the Emerging Smart Grid 3. Unequal Utilization of the Distribution Transformer Thermal Life 4. With Vehicle Charging 5. Overview of Plug-in Hybrid Vehicles 6. Distributed Power Generation With	<b>15</b>

						<p>Super Capacitor Storage</p> <p>7. Load Flow and Power Flow Demand</p> <p>8. Synergistic Operation of Hybrid Vehicles and the Smart Grid</p> <p>9. Charging Systems for Electric and Hybrid Vehicles</p> <p>10. Hybrid Vehicle as a Miniature Power System</p> <p>11. <b>[Bab 7 Pustaka Utama]</b></p>	
<b>13</b>	Mampu menjelaskan sistem Keamanan Siber untuk Grid Cerdas dan kemungkinan penanggulangannya	Ketepatan menjelaskan celah keamanan sistem grid cerdas	Diskusi dan tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		<p>1. Cybersecurity Best Practices and Guidelines for the Power</p> <p>2. Cybersecurity Risk Assessments and Tools</p> <p><b>[Bab 8 Pustaka Utama]</b></p>	<b>7.5</b>
<b>14</b>	Memahami Adi data dan sistem Monitoring Grid	Ketepatan menjelaskan Big	Diskusi dan tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit)		<p>1. Grid cerdas adi data dan tantangannya</p>	<b>7.5</b>



		data dan monitoring grid		Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		2. Informative Feature Extraction 3. Event Monitoring 4. Energy Consumption Forecasting 5. Visualization <b>[Bab 9 Pustaka Utama]</b>	
--	--	--------------------------	--	--	--	---	--

**15-16** Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester **20**

**Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi**

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6	CPMK-7	Total
Tugas	5	5	5	5	5	5	5	35
Quizz		5	5	5	5	5		25
Evaluasi Tengah Semester	5	5	5	5				20
Evaluasi Akhir Semester					5	5	10	20
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>100</b>

**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
Pembangkitan Energi Baru dan Terbarukan	EE235273	Konversi Energi	T=3	P=?	2 (Wajib)	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Dedet Candra riawan, Feby agung Pamuji		Heri Suryoatmojo		Ronny Mardiyanto	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL2	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuannya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional				
	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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.				
	CPL6	Mampu menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajian berdasarkan kaidah, tata cara, etika ilmiah, dan mendokumentasikannya				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					

	CPMK-1	Mampu menjelaskan secara umum prinsip konversi cahaya matahari menjadi listrik, energi angin menjadi listrik dan Fuel cell																												
	CPMK-2	Mampu menjelaskan prinsip optimasi Energi baru terbarukan menggunakan metode MPPT																												
	CPMK-3	Mampu memodelkan system energi terbarukan yang terkoneksi ke grid atau stand alone																												
	CPMK-4	Mampu menjelaskan prinsip Energi management pada Energi baru terbarukan																												
	CPMK-5	Mampu merancang sistem stand-alone pembangkit listrik skala kecil berbasis EBT dan menghitung rating komponen penyusun sistem termasuk penyimpan energi																												
	CPMK-6	Mampu menghitung aspek ekonomis dari sistem EBT																												
		<p><b>Matrik CPL – CPMK</b></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> </tbody> </table>	CPMK	CPL-2	CPL-3	CPL-6	CPMK-1			√	CPMK-2	√		√	CPMK-3		√	√	CPMK-4		√		CPMK-5		√		CPMK-6	√		√
CPMK	CPL-2	CPL-3	CPL-6																											
CPMK-1			√																											
CPMK-2	√		√																											
CPMK-3		√	√																											
CPMK-4		√																												
CPMK-5		√																												
CPMK-6	√		√																											

<b>Deskripsi Singkat MK</b>		Mata kuliah ini memberikan gambaran cara pembangkit energi baru terbarukan dan cara untuk mengoptimalkan energi EBT. Potensi, prinsip konversi dan karakteristik sumber EBT, terutama photovoltaic, tenaga angin, tenaga air dijelaskan melalui pemodelan matematis. Komponen-komponen penyusun sistem pembangkitan berbasis EBT dikenalkan dalam topologi stand-alone, grid-connected, dan hybrid yang dilengkapi dengan energi management system. 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.			
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Metode optimasi MPPT pada energi baru terbarukan</li> <li>2) Spektrum cahaya matahari, semikonduktor sebagai sel surya, jenis dan teknologi sel surya</li> <li>3) Single diode model untuk sel surya</li> <li>4) Energi potensial air dan prinsip konversinya</li> <li>5) Energi management system pada energi baru terbarukan</li> <li>6) Energi potensial angin dan konversinya</li> <li>7) Penerapan kontrol MPPT dengan Artificial Intelligent</li> <li>8) Cara kerja konverter untuk menunjang system EBT,MPPT, dan koneksi pada grid</li> <li>9) Analisis biaya, Simple Payback Period, IRR, dan NPV pembangkitan berbasis EBT</li> </ol>			
<b>Pustaka</b>		<p><b>Utama :</b></p> <p>[1] Gilbert M. Masters, "Renewable and Efficient Electric Power Systems", 2004 by John Wiley &amp; Sons.</p> <p><b>Pendukung :</b></p> <p>[2] Thomas Ackermann, "Wind Power in Power Systems", 2005 John Wiley &amp; Sons</p> <p>[3] Mukund R. Patel, Wind and Solar Power Systems - Design, Analysis, and Operation", 2006 by Taylor &amp; Francis Group</p>			
<b>Dosen Pengampu</b>		Tim Dosen Laboratorium Konversi Energi Listrik			
<b>Matakuliah syarat</b>		Elektronika Daya			
<b>Mg Ke-</b>	<b>Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)</b>	<b>Penilaian</b>	<b>Bantuan Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa,</b>	<b>Materi Pembelajaran [ Pustaka ]</b>	<b>Bobot Penilaian (%)</b>

		[ Estimasi Waktu ]					
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring ( <i>offline</i> )	Daring ( <i>online</i> )		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mengetahui Metode optimasi MPPT pada energi baru terbarukan	Mampu menentukan dan menggunakan metode optimasi untuk EBT	Tugas 1: resume tentang metode optimasi EBT	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Metode optimasi pada 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	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

		proses terbangkitnya arus listrik dari proses eksitasi foton terhadap bahan semikonduktor					
<b>3</b>	Memahami karakteristik sel surya melalui pemodelan dan pengukuran	Mampu membuat karakteristik sel surya dari rangkaian ekuivalen single diode model, Mampu menjelaskan rating panel surya dari nameplate, Mampu menjelaskan kurva	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	<b>10</b>

		karakteristik panel surya dan konsep MPPT, Mampu membuat karakteristik panel surya dari hasil pengukuran					
<b>4</b>	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	<b>10</b>
<b>5</b>	Menguasai Energi management system pada energi baru terbarukan	Mampu mendesain	Tugas 5: simulasi EMS pada EBT	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit)		Energy management system	<b>5</b>



		EMS untuk EBT		Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)			
<b>6-7-9</b>	Memahami Penerapan kontrol MPPT dengan Artificial Intelligent	Mampu mendesain AI untuk MPPT pada EBT	Tugas 6: membuat simulasi MPPT pada EBT dengan kontrol AI	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit) Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar terstruktur (3x3x60 menit)		Metode control bernasis AI	<b>20</b>
<b>8</b>	<b>Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester</b>						
<b>10</b>	Menguasai Cara kerja konverter untuk menunjang system EBT,MPPT, dan koneksi pada grid	Mampu mendesain dan mensimulasikan konverter untuk menunjang system EBT,MPPT, dan koneksi pada grid	Tugas 7: mendesain dan mensimulasikan konverter untuk menunjang system EBT,MPPT, dan koneksi pada grid	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		konverter untuk menunjang system EBT,MPPT, dan koneksi pada grid	<b>20</b>
<b>12-14</b>	Menguasai teknik perhitungan ekonomis sistem EBT	Mampu menghitung biaya investasi sistem pembangkitan	Tugas 8: Mendesain sistem dan analisis ekonomis PV grid-connected dari data	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit)		Analisis biaya, Balance of System, Simple Payback Period, IRR, dan	<b>20</b>

		berbasis PV grid-connected, Mampu menerapkan metode Simple Payback Period, IRR dan NPV untuk menilai kelayakan investasi	beban dan data potensi energi surya	Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		NPV pembangkitan berbasis EBT	
15-16	<b>Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester</b>						

**Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi**

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6	Total
Tugas1,2,3,4,5,6,7	5%					10%	15%
Kuis							
Evaluasi Tengah Semester		25%	5%				30%
Evaluasi Akhir Semester				40%	15%		55%
<b>TOTAL</b>	5%	30%	5%	40%	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 Pasca Sarjana (S2) Teknik Elektro**

Kode Dokumen

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
SENSOR TECHNOLOGY SENSOR TECHNOLOGY	EE235372	Elektronika Industri	T=3	P=0	3 (Pilihan)	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Muhammad Rivai		Muhammad Rivai		Dedet Candra Riawan	
Capaian Pembelajaran (CP)	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL-8	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Mampu menganalisa dan mendesain Temperature Sensors, dan Force and Pressure Sensors				
	CPMK-2	Mampu menganalisa dan mendesain Photodetectors, dan Acoustic Sensors				
	CPMK-3	Mampu menganalisa dan mendesain Displacement Transducers, Chemical Sensors, dan Biosensors				
CPMK-4	Mampu mendesain penerapan Teknologi Transducer					

		<p><b>Matrik CPL – CPMK</b></p> <table border="1" data-bbox="543 518 1419 708"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-8</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-8	CPMK-1	✓		CPMK-2	✓		CPMK-3	✓		CPMK-4		✓
CPMK	CPL-4	CPL-8															
CPMK-1	✓																
CPMK-2	✓																
CPMK-3	✓																
CPMK-4		✓															
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini membahas tentang Temperature Sensors, Force and Pressure Sensors, Photodetectors, Acoustic Sensors, Displacement Transducers, Chemical Sensors, Biosensors, dan Aplikasi Teknologi Transducer																
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Temperature Sensors</li> <li>2. Force and Pressure Sensors</li> <li>3. Photodetectors</li> <li>4. Acoustic Sensors</li> <li>5. Displacement Transducers</li> <li>6. Chemical Sensors</li> <li>7. Biosensors</li> <li>8. Aplikasi Teknologi Transducer</li> </ol>																
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>																
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jacob Fraden, "Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications", Springer, 2016</li> <li>2. Muhammad Rivai, "Diktat: Transduser", 2023</li> </ol>																
	<b>Pendukung :</b>																
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> </ol>																

<b>Dosen Pengampu</b>		Muhammad Rivai dan Totok Mujiono					
<b>Matakuliah Syarat</b>		Elektromagnetika					
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)
1-2	Mampu menjelaskan konsep dasar Temperature Sensors untuk mendeskripsikan aplikasinya	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar Temperature Sensors untuk mendeskripsikan aplikasinya	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		Bab 17 Pustaka Utama 1	10%
3	Mampu menjelaskan konsep dasar Force and Pressure Sensors untuk mendeskripsikan aplikasinya	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar Force and Pressure Sensors untuk mendeskripsikan aplikasinya	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		Bab 10 dan 11 Pustaka Utama 1	10%
4-5	Mampu menjelaskan konsep dasar Photodetectors untuk mendeskripsikan aplikasinya	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar Photodetectors untuk mendeskripsikan aplikasinya	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		Bab 15 Pustaka Utama 1 Bab 3 Pustaka Utama 2	10%

6-7	Mampu menjelaskan konsep dasar Acoustic Sensors untuk mendiskripsikan aplikasinya	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar Acoustic Sensors untuk mendiskripsikan aplikasinya	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	Bab 13 Pustaka Utama 1 Bab 4 Pustaka Utama 2	10%
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester					
9	Mampu menjelaskan konsep dasar Displacement Transducers mendiskripsikan aplikasinya	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar Displacement Transducers mendiskripsikan aplikasinya	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Bab 8, 9 dan 12 Pustaka Utama 1	10%
10	Mampu menjelaskan konsep dasar Chemical Sensors untuk mendiskripsikan aplikasinya	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar Chemical Sensors untuk mendiskripsikan aplikasinya	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Bab 14 dan 18 Pustaka Utama 1	10%
11-12	Mampu menjelaskan konsep dasar Biosensors untuk mendiskripsikan aplikasinya	- Ketepatan menjelaskan konsep dasar Biosensors untuk mendiskripsikan aplikasinya	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	Bab 18 Pustaka Utama 1	20%
13-14	Mampu menjelaskan penerapan Teknologi Transduser di berbagai bidang aplikasi	- Ketepatan menjelaskan penerapan Teknologi Transduser di berbagai bidang aplikasi	Diskusi	Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar berkelompok (2x3x60 menit)	Pustaka Utama 1 dan 2	20%

				Presentasi (2x3x50 menit)		
15-16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester					
<b>Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi</b>						
Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total	
Tugas	5%	5%	10%		20%	
Studi Kasus				20%	20%	
Evaluasi Tengah Semester	15%	15%			30%	
Evaluasi Akhir Semester			15%	15%	30%	
TOTAL	20%	20%	25%	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**

Kode Dokumen

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Power System Reliability	EE22		T=3	P=?	Pilihan	14 Nov 2022
OTORISASI	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Dr. I Gusti Ngurah Satriyadi Hernanda, ST., MT. Dr. Dimas Fajar Uman Putra, ST.,MT.				Dr. Ronny Mardiyanto	
Capaian Pembelajaran (CP)	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL-6	Mampu menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajian berdasarkan kaidah, tata cara, etika ilmiah, dan mendokumentasikannya				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Mahasiswa memahami Konsep Peluang dan Keandalan				
	CPMK-2	Mahasiswa memahami Perhitungan Peluang Ketersediaan Energi Listrik dan Keandalan pada Pembangkit				
	CPMK-3	Mahasiswa memahami Perhitungan nilai Keandalan pada sistem Transmisi				
	CPMK-4	Mahasiswa memahami Perhitungan nilai Keandalan pada sistem Distribusi				
	CPMK-5	Mahasiswa memahami Perhitungan nilai Keandalan pada sistem tenaga listrik yang terhubung ke sumber energi terbarukan				
	CPMK-6	Mahasiswa memahami pemodelan dan simulasi nilai keandalan sistem tenaga listrik				
	<b>Matrik CPL – CPMK</b>					
	CPMK	CPL-4	CPL-6			
	CPMK-1	v				

		CPMK-2	v		
		CPMK-3	v		
		CPMK-4	v		
		CPMK-5	v		
		CPMK-6		v	
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	MK ini mendiskusikan dasar stabilitas dan pengendaliannya pada Sistem Tenaga Listrik. Mahasiswa diharapkan dapat memodelkan STL beserta pengendalinya mulai dari metode konvensional hingga terbaru.				
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konsep peluang dan keandalan</li> <li>2. Peluang Ketersediaan Energi Listrik dan Keandalan pada Pembangkit</li> <li>3. Keandalan pada sistem Transmisi</li> <li>4. Keandalan pada sistem Distribusi</li> <li>5. Keandalan pada sistem tenaga listrik yang terhubung ke sumber energi terbarukan</li> <li>6. Mahasiswa memahami pemodelan dan simulasi nilai keandalan sistem tenaga listrik</li> </ol>				
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>				
		<p>[1] Marko C<sup>v</sup> epin, Assessment of Power System Reliability Methods and Applications, Springer-Verlag London Limited 2011.</p> <p>[2] Ali A. Chowdhury, Don O., Power Distribution System Reliability Practical Methods and Applications, John Wiley &amp; Sons, Inc., Hoboken, New Jersey 2009.</p> <p>[3] Roy Billinton, Reliability Evaluation of Power Systems, Springer Science+Business Media New York 1996.</p>			
	<b>Pendukung :</b>				
<b>Dosen Pengampu</b>	Dr. I Gusti Ngurah Satriyadi Hernanda, ST., MT. Dr. Dimas Fajar Uman Putra, ST.,MT.				
<b>Matakuliah syarat</b>					

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)
1-2	Mahasiswa memahami Konsep Peluang dan Keandalan	Ketepatan menjelaskan konsep peluang dan keandalan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fault tree</li> <li>• Event tree</li> <li>• Binary Decision</li> <li>• Markov</li> <li>• Reliability Block Diagram</li> </ul>	Diskusi kelompok Tugas I	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit)</li> <li>- Pembelajaran di Kelas : 2 Aktivitas Instruksional (2 x 3 x 50 menit)</li> <li>- Belajar Terstruktur (2 x 3 x 50 menit)</li> </ul>		Marko C̃ epin, <b>Assessment of Power System Reliability Methods and Applications, chapter 3-10</b>	5
3-4	Mahasiswa memahami Perhitungan Peluang Ketersediaan Energi Listrik dan Keandalan pada Pembangkit	Ketepatan dalam perhitungan nilai peluang (LOLP, LOLE) dan keandalan pada pembangkit konvensional seperti pembangkit: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermal</li> <li>• Geothermal</li> <li>• Hydroelectric</li> </ul>	Diskusi kelompok Tugas II	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit)</li> <li>- Pembelajaran di Kelas : 2 Aktivitas Instruksional (2 x 3 x 50 menit)</li> <li>- Belajar Terstruktur (2 x 3 x 50 menit)</li> </ul>		Marko C̃ epin, <b>Assessment of Power System Reliability Methods and Applications, chapter 12-13</b>	5

5-6	Mahasiswa memahami Perhitungan nilai Keandalan pada sistem Transmisi	Ketepatan dalam menghitung nilai keandalan pada sistem transmisi	Diskusi kelompok Tugas III	- Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit) - Pembelajaran di Kelas : 2 Aktivitas Instruksional (2 x 3 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 3 x 50 menit)		<b>Marko C̃ epin, Assessment of Power System Reliability Methods and Applications, chapter 14</b>	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester</b>						
8-9	Keandalan pada sistem Distribusi	Ketepatan dalam menghitung nilai keandalan pada sistem distribusi	Diskusi kelompok Tugas IV	- Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit) - Pembelajaran di Kelas : 2 Aktivitas Instruksional (2 x 3 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 3 x 50 menit)		<b>Ali A. Chowdhury, Don O., Power Distribution System Reliability Practical Methods and Applications, chapter 4</b>	<b>5</b>
10-11	Keandalan pada sistem tenaga listrik yang terhubung ke sumber energi terbarukan	Ketepatan dalam menghitung nilai keandalan pada sistem tenaga listrik yang terhubung ke sumber energi terbarukan	Diskusi kelompok Tugas V	- Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit) - Pembelajaran di Kelas : 2 Aktivitas Instruksional (2 x 3 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 3 x 50 menit)		<b>Marko C̃ epin, Assessment of Power System Reliability Methods and Applications, chapter 13</b>	<b>5</b>
12-14	Mahasiswa memahami pemodelan dan simulasi nilai keandalan sistem tenaga listrik	Ketepatan dalam memodelkan keandalan sistem	Diskusi kelompok dan presentasi hasil simulasi	- Belajar Mandiri (3 x 3 x 50 menit) - Pembelajaran di Kelas : 2 Aktivitas		<b>Marko C̃ epin, Assessment of Power System Reliability Methods and</b>	<b>5</b>

		tenaga listrik sederhana		Instruksional (3 x 3 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 3 x 50 menit)		<b>Applications, chapter 20</b>	
<b>15-16</b>	<b>Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester</b>						<b>10</b>
<b>Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi</b>							
Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6	Total
Evaluasi 1 (Tugas)	10	15	5				20
Evaluasi 2 (ETS)	5	10	10				25
Evaluasi 3 (Presentasi)						20	20
Evaluasi 4 (EAS)				15	15	5	35
TOTAL	15	15	15	15	15	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 Pasca Sarjana (S2) Teknik Elektro**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
<b>OTOMASI SISTEM (AUTOMATION SYSTEM)</b>		Otomasi Informatika Industri	T=3	P=0	Pilihan	25 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b> Trihastutik Agustinah		<b>Koordinator RMK</b> Ari Santoso		<b>Ketua PRODI</b> Rony Mardianto	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	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				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	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 pengaturan lainnya Ability to apply products technology in system and control other				
	CPMK-3	Mampu menganalisis dan merancang sistem otomasi di industry 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><b>Matrik CPL – CPMK</b></p> <table border="1" data-bbox="541 488 1711 672"> <thead> <tr> <th data-bbox="541 488 835 521">CPMK</th> <th data-bbox="835 488 1129 521">CPL-5</th> <th data-bbox="1129 488 1423 521">CPL-6</th> <th data-bbox="1423 488 1711 521">CPL-7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="541 521 835 553">CPMK-1</td> <td data-bbox="835 521 1129 553"></td> <td data-bbox="1129 521 1423 553">✓</td> <td data-bbox="1423 521 1711 553"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="541 553 835 586">CPMK-2</td> <td data-bbox="835 553 1129 586">✓</td> <td data-bbox="1129 553 1423 586"></td> <td data-bbox="1423 553 1711 586"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="541 586 835 618">CPMK-3</td> <td data-bbox="835 586 1129 618"></td> <td data-bbox="1129 586 1423 618"></td> <td data-bbox="1423 586 1711 618">✓</td> </tr> <tr> <td data-bbox="541 618 835 672">CPMK-4</td> <td data-bbox="835 618 1129 672">✓</td> <td data-bbox="1129 618 1423 672"></td> <td data-bbox="1423 618 1711 672"></td> </tr> </tbody> </table>			CPMK	CPL-5	CPL-6	CPL-7	CPMK-1		✓		CPMK-2	✓			CPMK-3			✓	CPMK-4	✓		
CPMK	CPL-5	CPL-6	CPL-7																					
CPMK-1		✓																						
CPMK-2	✓																							
CPMK-3			✓																					
CPMK-4	✓																							
<p><b>Deskripsi Singkat MK</b></p>	<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>																							
<p><b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep otomasi sistem (The concept of system automation)</li> <li>• Peralatan otomasi sistem (System automation equipment)</li> <li>• Membuat Wiring Diagram PLC sederhana (Creating simple PLC Wiring Diagram)</li> <li>• Membuat Wiring Diagram PLC sederhana (Creating simple PLC Wiring Diagram)</li> <li>• Basis bilangan, persamaan Logika, persamaan boolean (Number bases, Logic equations, boolean equations)</li> <li>• Timer di PLC (Timer in PLC)</li> <li>• Counter di PLC (Counter in PLC)</li> <li>• Perancangan diagram ladder berdasar metode sequence chart (Design of ladder diagram based on sequence chart method)</li> <li>• Perancangan diagram ladder berdasar metode cascade (Design of ladder diagram based on cascade method)</li> <li>• Perancangan diagram ladder berdasar state diagram (Design of ladder diagram based on State diagram)</li> <li>• Perancangan diagram ladder berdasar metode perubahan sinyal input (Design of ladder diagram based on change signal input)</li> <li>• Perancangan diagram ladder berdasar metode huffman (Design of ladder diagram based on huffman method)</li> </ul>																							

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perancangan diagram ladder berdasar Grafchet (Design of ladder diagram based on Grafchet)</li> <li>Perancangan diagram ladder berdasar PetriNet (Design of ladder diagram based on PetriNet)</li> </ul>						
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	Trihastutik Agustinah						
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	Menjelaskan Konsep otomasi sistem The concept of system automation	Ketepatan menjelaskan Konsep otomasi sistem The concept of system automation		Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit)			5%
2	Menjelaskan Peralatan otomasi sistem	Menjelaskan Peralatan otomasi sistem	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit)			5%

	System automation equipment	System automation equipment		Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		
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 (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 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 (1x3x60 menit)		5%
5	Menjelaskan Basis bilangan, persamaanLogika, persamaan boolean Number bases, Logic equations, boolean equations	Ketepatan menjelaskan Basis bilangan, persamaanLogika, persamaan boolean Number bases, Logic equations, boolean equations	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 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 (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		5%
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester					
9	Menjelaskan Perancangan diagram ladder berdasar metode sequence chart	Ketepatan menjelaskan Perancangan diagram ladder	Tugas	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit)		10%

	Design of ladder diagram based on sequence chart method	berdasar metode sequence chart Design of ladder diagram based on sequence chart method		Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		
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 (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 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 (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 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 (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 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 (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		10%

14	Menjelaskan Perancangan diagram ladder berdasar Grafcet Design of ladder diagram based on Grafcet	Ketepatan menjelaskan Perancangan diagram ladder berdasar Grafcet Design of ladder diagram based on Grafcet	Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	10%
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 (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 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%
<b>TOTAL</b>	<b>19,5%</b>	<b>24%</b>	<b>36,5%</b>	<b>20%</b>	<b>100%</b>

**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
TESIS THESIS	EE235401	Teknik Elektro	T=8	P=0	4 (Wajib)	30 Nov 2022
OTORISASI	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Muhammad Rivai		Ronny Mardiyanto		Ronny Mardiyanto	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-1	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, 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 inovasi, kreatifitas, dan potensi lain yang dimiliki.				
	CPL-2	Mampu mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan baru dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuan nya melalui riset dengan pendekatan inter, multi dan transdisiplin hingga menghasilkan karya kreatif, original, dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional.				
	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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK-1	Mampu mewujudkan Desain Eksperimen				
	CPMK-2	Mampu melakukan Pengumpulan Data				
	CPMK-3	Mampu menjabarkan Analisis Data				
CPMK-4	Mampu melakukan Penyusunan Buku Tesis					

	CPMK-5	Mampu menempuh Ujian Tesis																											
		<p><b>Matrik CPL – CPMK</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-1</th> <th>CPL-2</th> <th>CPL-3</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-1	CPL-2	CPL-3	CPMK-1	✓			CPMK-2	✓			CPMK-3	✓			CPMK-4		✓		CPMK-5			✓
CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3																										
CPMK-1	✓																												
CPMK-2	✓																												
CPMK-3	✓																												
CPMK-4		✓																											
CPMK-5			✓																										
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini membahas tentang kerangka dan prosedur kegiatan riset yang meliputi Desain Eksperimen, Pengumpulan Data, Analisis Data, Penyusunan Buku Tesis, dan Ujian Tesis.																												
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desain Eksperimen</li> <li>2. Pengumpulan Data</li> <li>3. Analisis Data</li> <li>4. Penyusunan Buku Tesis</li> <li>5. Ujian Tesis</li> </ol>																												
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>																												
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yogesh Kumar Singh, "Fundamental of Research Methodology and Statistics", New Age International, 2006.</li> <li>2.</li> </ol>																											
	<b>Pendukung :</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> </ol>																											
<b>Dosen Pengampu</b>																													
<b>Matakuliah Syarat</b>	Penulisan Proposal Tesis																												



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)
1-4	Mampu mewujudkan Desain Eksperimen untuk memperoleh data riset	- Ketepatan mewujudkan Desain Eksperimen untuk memperoleh data riset	- Eksperimen - Diskusi	Belajar mandiri (4x8x60 menit) Eksperimen (4x8x50 menit) Belajar terstruktur (4x8x60 menit)		Bab 12	20%
5-8	Mampu melakukan Pengumpulan Data untuk keperluan analisis	- Ketepatan melakukan Pengumpulan Data untuk keperluan analisis	- Eksperimen - Diskusi	Belajar mandiri (4x8x60 menit) Eksperimen (4x8x50 menit) Belajar terstruktur (4x8x60 menit)		Bab 14	15%
9-11	Mampu melakukan Analisis Data untuk interpretasi hasil	- Ketepatan melakukan Analisis Data untuk interpretasi hasil	- Eksperimen - Diskusi	Belajar mandiri (3x8x60 menit) Eksperimen (3x8x50 menit) Belajar terstruktur (3x8x60 menit)		Bab 15	20%
12-15	Mampu melakukan Penyusunan Buku Tesis	- Ketepatan melakukan Penyusunan Buku Tesis	- Diskusi - Presentasi	Belajar mandiri (4x8x60 menit) Belajar terstruktur (4x8x60 menit)		Bab 16	30%

16	Mampu menempuh Ujian Tesis	- Ketepatan merespons pertanyaan pada Presentasi Seminar Tesis	- Diskusi - Presentasi	Belajar mandiri (1x8x60 menit) Belajar terstruktur (1x8x60 menit)		15%
----	----------------------------	--	---------------------------	--	--	-----

**Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi**

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	Total
Progres Tesis 1	10%	10%				20%
Progres Tesis 2			20%			20%
Buku Tesis				30%		30%
Ujian Tesis					30%	30%
<b>TOTAL</b>	10%	10%	20%	30%	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 SURABAYA FAKULTAS TEKNOLOGI  
ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS  
DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER**

Kode  
Dokumen

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Publikasi s2 (s2 publication)	EE235402	umum	T=3	P=0	4 (Wajib)	12-12-2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Feby Agung Pamuji ST., MT., Ph.D		Rony Seto Wibowo		Ronny Mardiyanto	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-1	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL-2	Mampu memformulasikan permasalahan, menyusun penyelesaian masalah rekayasa, dan menghasilkan rancangan sistem dengan ide-ide baru di bidang teknik elektro				
	CPL-4	Mampu menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajian berdasarkan kaidah, tata cara, etika ilmiah, dan mendokumentasikannya				

	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>				
	CPMK-1	Menguasai konsep Pembuatan tulisan ilmiah mulai dari abstrak, pendahuluan, methodology, Analisa, kesimpulan dan daftar pustaka			
	CPMK-2	Mampu menjelaskan novelty dari riset yang dikerjakan			
	CPMK-3	Mampu mencari seminar yang sesuai, mensubmit makalah, memperbaiki revisi dari reviewer dan mepresentasikan makalahnya pada suatu seminar internasional			
	<b>Matrik CPL - CPMK</b>				
	CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-4	
	CPMK-1		V	V	
	CPMK-2	V			
	CPMK-3	V			



1-3	Mahasiswa Mampu memahami konsep membuat suatu tulisan Ilmiah	Ketepatan menjelaskan Abstrak, pendahuluan, methodology, kesimpulan dan daftar pustaka	Tugas 1: presentasi paper dari seminar, jurnal nasional dan jurnal internasional	-Belajar Mandiri (3x60 menit) -Belajar terstruktur (3x60 menit) - Pembelajaran di kelas (3x50 menit)		Penulisan abstrak, pendahuluan, methodology, kesimpulan dan daftar pustaka	10
4-6	Mahasiswa mampu memahami jenis-jenis penelitian	Ketepatan menjelaskan jenis jenis penelitian	Tugas 1: presentasi paper dari seminar, jurnal nasional dan jurnal internasional	-Belajar Mandiri (3x60 menit) -Belajar terstruktur (3x60 menit) - Pembelajaran di kelas (3x50 menit)		Jenis jenis penelitian	10
7-9	Mahasiswa Mampu menjelaskan metodologi penelitian	Ketepatan menjelaskan methodology penelitian	Tugas 2: presentasi topik thesis	-Belajar Mandiri (3x60 menit) -Belajar terstruktur (3x60 menit) - Pembelajaran di kelas (3x50 menit)		Methodology penelitian	10
10-12	Mahasiswa Mampu membuat makalah ilmiah	Ketepatan Menjelaskan cara membuat makalah	Tugas 3: membuat draft paper untuk di submit ke seminar internasional atau jurnal nasional	-Belajar Mandiri (3x60 menit) -Belajar terstruktur (3x60 menit) - Pembelajaran di kelas (3x50 menit)		Konsep membuat makalah ilmiah	10

13-14	Mahasiswa Mampu mendapatkan acceptance di seminar internasional atau jurnal nasional	Ketepatan Menjelaskan cara melaksanakan seminar	Tugas 4: melakukan seminar Internasional atau mendapatkan acceptance letter pada jurnal nasional terakreditasi	Belajar Mandiri (3x60 menit) -Belajar terstruktur (3x60 menit) - Pembelajaran di kelas (3x50 menit)		Konsep melaksanakan seminar	<b>60</b>
-------	--	---	--	---	--	-----------------------------	-----------

**Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi**

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	Total
Evaluasi 1: Tugas 1	20%			20%
Evaluasi 2: Tugas 2		10%		10%
Evaluasi 3: Tugas 3			10%	10%
Evaluasi 4: Acceptance paper			60%	60%
TOTAL	20%	10%	70%	100%



# *Pengelolaan Pembelajaran*

---

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

## **BAB 11**

---





## 11. Pengelolaan Pembelajaran

No	Aktifitas	Pejabat
1	Penanggung jawab dalam penyusunan kurikulum	Ketua / Kadep
2	PIC Perangkat pembelajaran (RPS, RAE dan RT) MK pada Kurikulum	Ketua RMK
3	PIC monitoring dan evaluasi pelaksanaan kurikulum (mengacu pada perangkat pembelajaran) <ul style="list-style-type: none"><li>• Pemeriksaan kesesuaian soal dengan CPMK dan / CPL</li><li>• Pemeriksaan lama waktu asesmen dengan bobot sks MK</li></ul>	Ketua RMK
4	PIC monev pelaksanaan MB - KM <ul style="list-style-type: none"><li>• Pemeriksaan lama waktu kegiatan MB - KM</li><li>• Pemeriksaan kesesuaian kemampuan yang diperoleh dengan CPL</li><li>• Pemeriksaan kesesuaian bentuk dan teknik dalam asesmen dengan CPL</li><li>• Pemeriksaan panduan untuk mahasiswa, dosen pembimbing di lapangan, dan dosen pembimbing Prodi</li></ul>	Ketua RMK
5	PIC monitoring dan evaluasi ketercapaian CPL, serta pelaporan ketercapaian CPL	Ketua RMK