Forum Pendidikan Tinggi Teknik Elektro Indonesia

UPDATE PANDUAN PENYUSUNAN KURIKULUM STUDI SARJANA RUMPUN TEKNIK ELEKTRO

REKOMENDASI FORTEI



DIREKTORAT PENDIDIKAN,
KURIKULUM, DAN PENJAMINAN MUTU
KEPENGURUSAN 2024 - 2026

2026

EDISI REVISI

PANDUAN PENYUSUNAN KURIKULUM PROGRAM SARJANA TEKNIK ELEKTRO
REKOMENDASI FORTEI
2026

DIREKTORAT PENDIDIKAN, KURIKULUM, DAN PENJAMINAN MUTU
KEPENGURUSAN 2024 – 2026

FORUM PENDIDIKAN TINGGI TEKNIK ELEKTRO INDONESIA
(F O R T E I)
Surat Keputusan Menkumham RI No. AHU-0006219.AH.01.07.TAHUN 2019
Akta Notaris M. Yusuf Jauhari, S.H., M.Kn. Nomor 11

SURAT KEPUTUSAN
Nomor: 017/S.Kep/FORTEI/IX/2026

TENTANG
PENETAPAN DAN PENGESAHAN
DOKUMEN PANDUAN PENYUSUNAN KURIKULUM PROGRAM STUDI SARJANA
RUMPUN TEKNIK ELEKTRO
TAHUN 2026 REKOMENDASI FORTEI

Menimbang:

1. Bahwa dalam rangka memperlancar dan memperluas pelaksanaan program kerja FORTEI khususnya di bidang akademik, maka dipandang perlu menetapkan "Panduan Penyusunan Kurikulum Program Studi Sarjana Rumpun Teknik Elektro Tahun 2026 Rekomendasi FORTEI";
2. Bahwa untuk melaksanakan kegiatan Kepengurusan FORTEI perlu dikeluarkan surat keputusan yang menetapkan dan mengesahkan dokumen panduan tersebut.

Mengingat:

1. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2013 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan; dan
4. Anggaran Dasar dan Anggaran Rumah Tangga (AD/ART) FORTEI.

Memutuskan:

Pertama : Menetapkan dan mengesahkan dokumen Panduan Penyusunan Kurikulum Program Studi Sarjana Rumpun Teknik Elektro Tahun 2026 Rekomendasi FORTEI seperti pada lampiran;

Kedua : Apabila timbul kekeliruan dalam keputusan ini akan diterbitkan revisi sebagaimana mestinya;

Ketiga : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal diputuskan.

Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 17 September 2026
Ketua FORTEI,

Prof. Dr.Eng. Ir. Arief Udhiarto, ST., MT., IPU.

Sekretariat: Departemen Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Indonesia
Gedung 1 Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Kampus UI Depok 16424
Telp: (021) 7270078, website : http://fortei.org

PANDUAN PENYUSUNAN KURIKULUM PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK ELEKTRO
REKOMENDASI FORTEI

Kontributor

1. Levy Olivia Nur – Universitas Telkom (Koord)
2. Arief Udhiarto – UI
3. Firdaus – UII
4. Dian Retno Sawitri – Udinus
5. Abdul Halim – UI
6. Prima Dewi Purnamasari – UI
7. Anak Agung Putri Ratna – UI
8. Noor Akhmad Setiawan – UGM
9. Muhammad Amin Sulthoni – ITB
10. Arwindra Rizqiawan – ITB
11. Pradita O. Hadi – ITB
12. Henri Masdi – UNP
13. Trihastuti Agustinah – ITS
14. Prasetiono Hari Mukti – ITS
15. Devy Kuswidiastuti – ITS
16. Ariep Jaenul – UGJ
17. Khairul Anam – UNEJ
18. Hamzah - UGJ
19. Suherman - USU
20. Izza Anshory – UMSIDA
21. Agus Siswanto – UNTAG Cirebon

MUSYAWARAH NASIONAL FORUM PENDIDIKAN TINGGI TEKNIK ELEKTRO TAHUN 2026

24 – 25 SEPTEMBER 2026
UNIVERSITAS HASANUDDIN DAN POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Kata Pengantar

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam, atas limpahan rahmat dan petunjuk-Nya sehingga penyusunan Panduan Kurikulum Rekomendasi FORTEI bagi Program Studi Teknik Elektro versi 2026 ini dapat diselesaikan. Sebagaimana telah disampaikan pada Panduan Kurikulum Sarjana Teknik Elektro Rekomendasi FORTEI Tahun 2025 (disahkan melalui SK FORTEI Nomor 015/S.Kep/FORTEI/IX/2025 tertanggal 25 September 2025), FORTEI berperan penting dalam menyinergikan pendidikan tinggi di bidang Teknik Elektro di Indonesia, baik dari sisi pendidikan, penelitian, maupun pengembangan teknologi, sekaligus berfungsi sebagai lembaga rujukan dalam pengembangan kurikulum dan standar pendidikan tinggi Teknik Elektro.

Setelah penerbitan Panduan 2025, berdasarkan diskusi yang berkembang dan masukan berbagai pihak, Direktorat Pendidikan, Kurikulum, dan Penjaminan Mutu FORTEI 2024 – 2026 merasa perlu untuk melakukan penyempurnaan panduan Kurikulum rekomendasi FORTEI 2025 untuk sarjana terkait dengan *capstone design* dan mata kuliah *basic science*. Menyikapi hal tersebut, FORTEI menerbitkan Panduan Kurikulum Sarjana Teknik Elektro Rekomendasi FORTEI Versi 2026 ini sebagai revisi atas Panduan 2025, dengan dua perubahan pokok: (1) rekomendasi sebaran SKS matematika dan sains dasar yang kini dibedakan menurut jalur akreditasi yang dituju program studi, yaitu minimal 25 SKS untuk akreditasi nasional (LAM Teknik) dan minimal 30 SKS untuk jalur akreditasi internasional (IABEE); dan (2) rekomendasi penempatan semester Capstone Design.

FORTEI memilih menerbitkan revisi ini sebagai edisi baru (Versi 2026), bukan sekadar adendum terpisah, agar seluruh ketentuan tersaji secara utuh dan konsisten dalam satu dokumen rujukan, sehingga tidak menimbulkan salah tafsir bagi penyelenggara program studi anggota FORTEI.

Kami berharap Panduan Versi 2026 ini dapat terus menjadi rujukan praktis bagi seluruh program studi Teknik Elektro anggota FORTEI dalam mengevaluasi, menyempurnakan, serta mengimplementasikan kurikulum secara berkesinambungan, sejalan dengan perkembangan standar akreditasi nasional maupun internasional. Semoga ikhtiar ini membawa manfaat besar bagi peningkatan kualitas pendidikan Teknik Elektro di Indonesia.

Makassar, September 2026

Ketua Fortei 2024 – 2026

Prof. Dr.Eng. Ir. Arief Udhiarto, S.T., M.T., IPU.

Daftar Isi

Kata Pengantar ..... *i*
Daftar Isi ..... *ii*
Daftar Gambar ..... *iii*
Daftar Tabel ..... *iv*
Ringkasan Perbedaan Panduan 2025 dan Panduan 2026 ..... *v*
Bab 1. Pendahuluan *1*
Bab 2. Visi Keilmuan *4*
Bab 3. Tujuan Program Pendidikan *6*
Bab 4. Capaian Pembelajaran Prodi *9*
Bab 5. Struktur Kurikulum *14*
5.1 Konsep Kurikulum 14
5.2 Pembentukan mata kuliah 15
5.3 Penyusunan mata kuliah pada struktur kurikulum 16
Bab 6. Mata Kuliah Casptone Design *29*
6.1 Pengertian *Casptone Design* 29
6.2 Rekomendasi FORTEI untuk *Casptone Design* 29
Bab 7. Laboratorium dan K3 ..... *31*
7.1 Kegiatan Praktikum Umum (dasar) 31
7.2 Rekomendasi K3 35
Bab 8. Perbaikan Berkelanjutan *36*
8.1 Siklus *Plan-Do-Check-Action* (PDCA) 36
8.2 Rencana Pengukuran Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL/SO) 36
Penutup *38*
Lampiran Rencana Pembelajaran Semester (RPS) dan Silabus *39*

Daftar Gambar

Gambar 1.1 Key Constituents of *Outcome based education* 1
Gambar 1.2 Alur Teknis Penyusunan Kurikulum 2
Gambar 5.1 Contoh konsep tingkatan Kurikulum Program Studi 15
Gambar 5.2 Contoh Pemetaan Capaian Pembelajaran pada Struktur Kurikulum (ITB) SO = CPL 28
Gambar 8.1 Contoh Proses asesmen PDCA Prodi 36

Daftar Tabel

Tabel 2.1 Contoh keselarasan Visi Keilmuan Prodi Teknik Elektro UI 4
Tabel 2.2 Contoh keselarasan Visi Keilmuan Prodi S1 Teknik Telekomunikasi Telkom University 4
Tabel 2.3 Contoh keselarasan Visi Keilmuan Prodi S1 Teknik Elektro Universitas Gadjah Mada.....5
Tabel 3.1 Contoh Rekomendasi Rumusan Profil lulusan (PL) Teknik Elektro Program Sarjana.....6
Tabel 4.1 Rekomendasi Rumusan CPL.....9
Tabel 4.2 Contoh Pemetaan CPL terhadap Profil Lulusan (PL).....10
Tabel 4.3 Contoh Pemetaan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Program Studi dengan Kriteria CPL IABEE 10
Tabel 4.4 Pemetaan CPL Rekomendasi FORTEI terhadap CPL Permendiktisaintek No. 39 tahun 2025.....13
Tabel 5.1 Rekomendasi Daftar Bahan Kajian 16
Tabel 5.2 Contoh Pemetaan BK dengan CPL.....18
Tabel 5.3 Contoh Pemetaan Mata Kuliah dengan Bahan Kajian.....19
Tabel 5.4 Contoh Pemetaan Mata Kuliah dengan CPL 19
Tabel 5.5 Contoh Penempatan Mata Kuliah per semester 20
Tabel 5.6 Contoh Pengorganisasian MK.....21
Tabel 5.7 Contoh Pemetaaan pemenuhan CPL 22
Tabel 5.8 Contoh Penuruan CPMK dari CPL.....22
Tabel 5.9 Contoh Penentuan Bobot Penilaian 24
Tabel 5.10 Contoh Penentuan Tahap dan Teknik Penilaian.....25
Tabel 5.11 Contoh Bobot Asemen Mata Kuliah.....25
Tabel 5.12 Contoh Penetuan Skor CPL dan CPMK.....27
Tabel 5.13 Contoh Penentuan Penilaian CPL.....27
Tabel 6.1 Penerapan MK *Casptone Design* pada beberapa kampus di Indonesia....30
Tabel 7.1 Standar Laboratorium Minimum Untuk Kegiatan Praktikum Pengukuran Besaran Listrik 31
Tabel 7.2 Standar Laboratorium Minimum Untuk Kegiatan Praktikum Rangkaian Listrik.....32
Tabel 7.3 Standar Laboratorium Minimum Untuk Kegiatan Praktikum Dasar elektronika.....33
Tabel 7.4 Standar Laboratorium Minimum Untuk Kegiatan Praktikum Pemrograman Komputer.....34
Tabel 7.5 Standar Laboratorium Minimum Untuk Kegiatan Praktikum Praktikum Rangkaian logika.....34

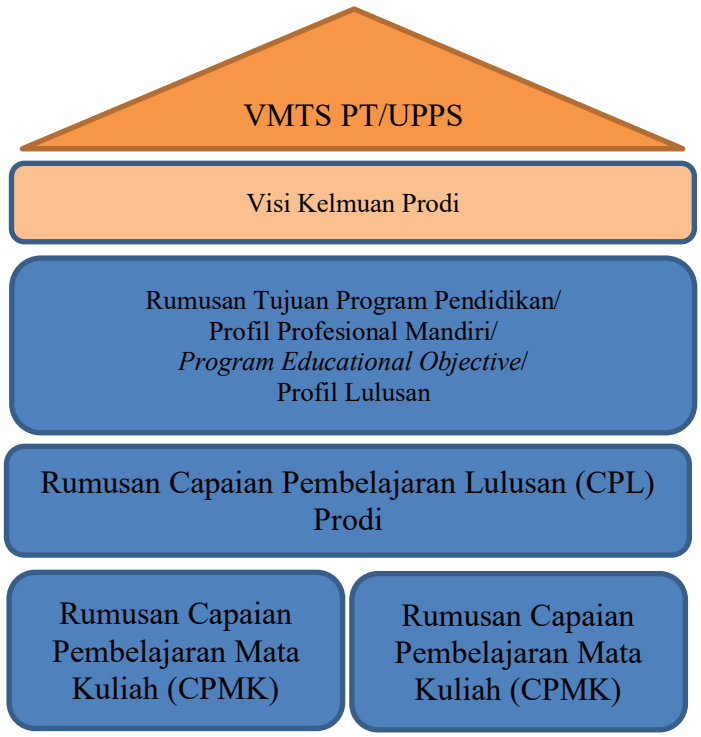
Ringkasan Perbedaan Panduan 2025 dan Panduan 2026

Panduan Versi 2026 merevisi tiga hal dalam Panduan Kurikulum Sarjana TE Rekomendasi FORTEI 2025, sebagaimana dirangkum dalam tabel berikut. Seluruh ketentuan lain dalam Panduan 2025 — termasuk Bab 1 sampai Bab 4, Bab 7, dan Bab 8 — tidak mengalami perubahan dalam Panduan 2026 ini.

No	Bagian	Panduan 2025	Panduan 2026 (Revisi)
1	**Tabel 4.1 CPL7**	Kemampuan merencanakan, menyelesaikan dan mengevaluasi pekerjaan di dalam batasan-batasan yang ada	Kemampuan untuk memahami dan menerapkan prinsip-prinsip manajemen teknik serta pengambilan keputusan berdasarkan prinsip-prinsip ekonomi
2	**Tabel 4.1 CPL8**	Kemampuan bekerja dalam tim lintas disiplin dan lintas budaya	Kemampuan untuk bekerja sebagai pemimpin atau anggota dalam tim multidisiplin dan multikultural
3	**Bagian 5.3 Tabel 5.1 baris no. 8**	Fisika Listrik & Elektromagnetik	Fisika Listrik & Magnet
4	**Bagian 5.2 poin i (SKS Matematika & Sains Dasar)**	30 SKS, berlaku umum untuk seluruh program studi tanpa pembedaan jalur akreditasi	Dibedakan menurut akreditasi yang dituju program studi: minimal 25 SKS (jalur LAM Teknik/nasional) atau minimal 30 SKS (jalur IABEE/internasional)
5	**Bagian 6.2 poin 2 (Penempatan Semester Capstone Design)**	Minimal semester 6, berlaku umum untuk seluruh program studi tanpa pembedaan akreditasi	Dibedakan menurut akreditasi yang dituju program studi: minimal semester 7 (jalur LAM Teknik/nasional), atau semester 7 dan 8/semester 8 saja (jalur IABEE/internasional)
6	**Bagian 6.2 — Contoh Penerapan & Tabel 6.1**	Mencantumkan 7 contoh kampus; 4 di antaranya (TE UI, TE ITS, TE UGM, TE TelU) menempatkan Capstone Design mulai semester 6, tanpa keterangan jalur akreditasi	Contoh dan Tabel 6.1 hanya menampilkan 3 kampus dengan Capstone Design di semester 7 dan 8 (TE ITB, TK & TT TelU, TE UII)
7	**Lampiran**	-	Contoh Silabus dan RPS untuk Mata Kuliah Rangkaian Listrik

Bab 1. Pendahuluan

Kurikulum adalah unsur utama dalam pendidikan yang digunakan oleh program studi di perguruan tinggi untuk merencanakan, menyusun, melaksanakan, mengevaluasi dan mengembangkan proses pembelajaran. Pada buku panduan penyusunan kurikulum ini, dijelaskan bagaimana proses penyusunan kurikulum untuk program studi teknik elektro tingkat sarjana (S1) yang mengacu pada model outcome-based education (OBE) atau pendidikan berbasis capaian pembelajaran. Dalam panduan tentang OBE yang dikeluarkan oleh Dikti dijelaskan hirarki dan tahapan penyusunan kurikulum (Gambar 1.1). Dimulai dari perumusan visi misi program studi yang merupakan turunan dari visi misi universitas/ perguruan tinggi, kemudian dilanjutkan dengan rumusan profil lulusan, capaian pembelajaran lulusan (CPL), kemudian capaian pembelajaran matakuliah (CPMK) atau bisa juga sampai Sub-CPMK.



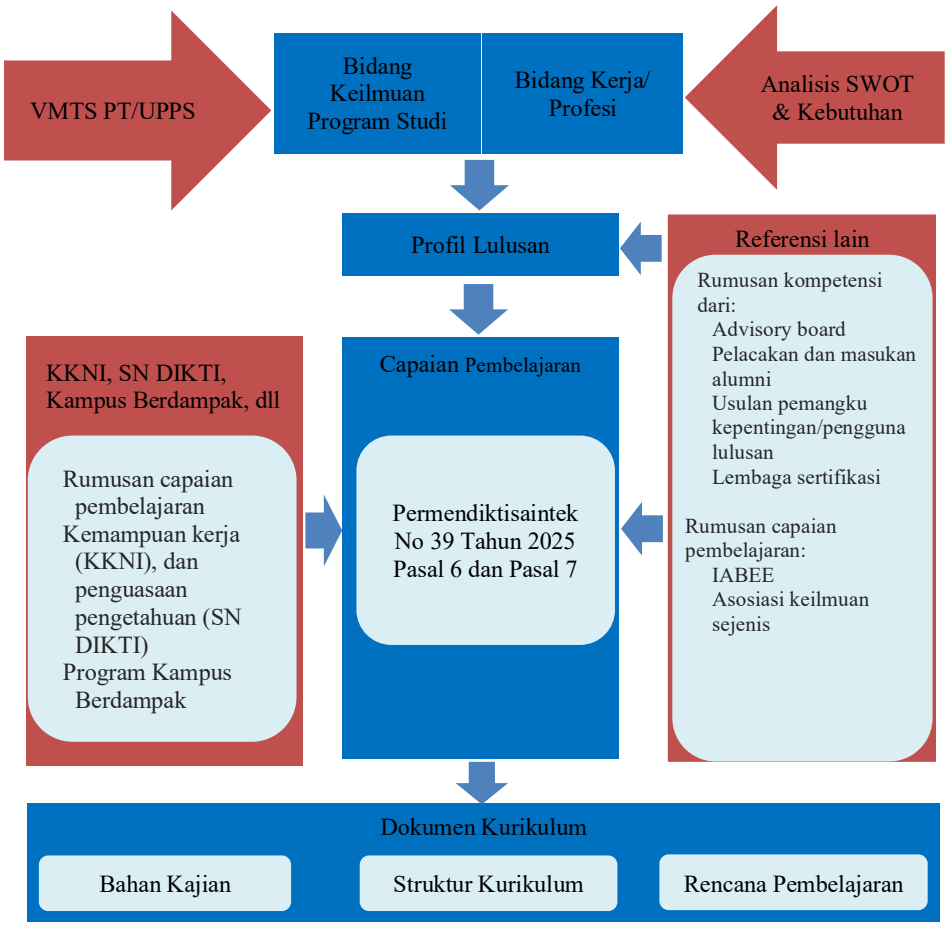
Gambar 1.1 Key Constituents of *Outcome-based Education*

Secara teknis, tahapan proses penyusunan kurikulum secara umum bisa dijelaskan sebagai berikut; lihat 1.2. **Langkah pertama** adalah melakukan evaluasi diri program studi melalui analisis SWOT dan memperoleh masukan dari berbagai stakeholder untuk menyusun profil lulusan. Proses analisis SWOT dan masukan-masukan dari stakeholder sebaiknya didokumentasikan dengan baik. Profil lulusan juga harus memperhatikan visi dan misi program studi.

Langkah kedua adalah merumuskan Capaian Pembelajaran, dengan memperhatikan standar capaian pembelajaran yang ada (KKNI, IABEE, LAM Teknik)

dan masukan-masukan dari stakeholder. Detail rekomendasi dari FORTEI terkait profil lulusan dan capaian pembelajaran akan dijelaskan pada bab selanjutnya.

Langkah ketiga adalah merumuskan bahan kajian untuk mendukung tercapainya capaian pembelajaran. Dari bahan kajian yang ada kemudian disusun menjadi mata kuliah-mata kuliah. Pada masing-masing mata kuliah akan ada CPMK yang dipetakan terhadap CP



Gambar 1.2 Alur Teknis Penyusunan Kurikulum

Beberapa regulasi dan panduan yang bisa digunakan menjadi referensi dalam pembuatan kurikulum adalah sebagai berikut:

1. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-Undang Nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia;
5. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 73 tahun 2013 tentang Penerapan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia bidang Pendidikan Tinggi;
6. Peraturan Menteri Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Nomor 39 Tahun 2025 tentang Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi

7. Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi 2024, Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
8. Pedoman Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Serta Lingkungan (SMK3L) di Perguruan Tinggi, Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan, Diktiristek, Kemendiktbudristek, 2024
9. Standar Minimum Laboratorium Program Sarjana Teknik Elektro, Direktorat Pendidikan Nasional, Dikti, 2004
10. Peraturan Lembaga Akreditasi Mandiri Program Studi Keteknikan Nomor 6 Tahun 2025 Tentang Instrumen Akreditasi Program Studi Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2025
11. Kriteria Akreditasi Internasional/IABEE
12. Peraturan dan panduan yang berlaku di universitas masing-masing

Bab 2. Visi Keilmuan

Visi keilmuan merupakan sebuah pernyataan visi program studi yang menggambarkan keilmuan prodi yang selaras dengan visi PT dan Visi UPPS. Dalam penyusunannya, visi keilmuan program studi senantiasa selaras dengan **visi perguruan tinggi** dan visi, misi, tujuan, serta sasaran (VMTS) **unit pengelola program studi** (UPPS) dan melibatkan **pemangku** kepentingan (stakeholder) dan/atau dunia usaha, dunia industri, dan dunia kerja. Contoh keselarasan visi keilmuan dengan visi PT dan visi UPPS dapat dilihat pada Tabel 2.1 sampai 2.3.

Tabel 2.1 Contoh keselarasan Visi Keilmuan Prodi Teknik Elektro UI

Visi PT	Visi UPPS	Visi Keilmuan
Menjadi pusat ilmu pengetahuan, teknologi, dan kebudayaan **yang unggul dan berdaya saing**, melalui upaya mencerdasakan kehidupan bangsa untuk meningkatkan **kesejahteraan masyarakat**, sehingga **berkontribusi bagi pembangunan masyarakat Indonesia dan dunia**	Menjadi pusat ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang Teknik Elektro, Teknik Komputer, dan Teknik Biomedik yang **unggul dan berdaya saing global**, melalui upaya mencerdaskan kehidupan bangsa untuk meningkatkan **kesejahteraan masyarakat**, sehingga **berkontribusi bagi pembangunan masyarakat Indonesia dan dunia**	Menjadi pusat ilmu pengetahuan dan teknologi di **bidang Teknik Elektro** yang **unggul dan berdaya saing global** melalui upaya mencerdaskan kehidupan bangsa untuk meningkatkan **kesejahteraan masyarakat** sehingga **berkontribusi bagi pembangunan masyarakat Indonesia dan dunia**

Tabel 2.2 Contoh keselarasan Visi Keilmuan Prodi S1 Teknik Telekomunikasi Telkom University

Visi PT	Visi UPPS	Visi Keilmuan
Menjadi National **Excellence Entrepreneurial University** pada tahun 2028, yang berkontribusi pada pemenuhan tujuan **pembangunan berkelanjutan**.	Menjadi fakultas bereputasi internasional yang unggul dalam pendidikan, penelitian, dan **inovasi** serta **kewirausahaan** pada disiplin ilmu keteknikelektroan dan kefisikateknikan yang berkontribusi pada pencapaian tujuan **pembangunan berkelanjutan**	Menjadi Program Studi S1 **Teknik Telekomunikasi** berstandar internasional yang unggul dalam pengembangan pendidikan, penelitian, **inovasi, dan entrepreneurship** di bidang rekayasa telekomunikasi yang berkontribusi pada pencapaian tujuan **pembangunan berkelanjutan**

Tabel 2.3 Contoh keselarasan Visi Keilmuan Prodi S1 Teknik Elektro Universitas Gadjah Mada

Visi PT	Visi UPPS	Visi Keilmuan
Universitas Gadjah Mada sebagai pelopor perguruan tinggi nasional **berkelas dunia** yang unggul dan **inovatif**, mengabdi kepada **kepentingan bangsa** dan **kemanusiaan** dijiwai **nilai-nilai budaya bangsa berdasarkan Pancasila.**	**Sumber inovasi** yang **universal** di Bidang Ilmu Teknik Elektro & Teknologi Informasi, untuk **kepentingan bangsa** dan **kemanusiaan**, dijiwai nilai-nilai **budaya bangsa berdasarkan Pancasila**.	Menjadi **sumber inovasi** yang **universal** di bidang ilmu **Teknik Elektro** untuk **kepentingan bangsa** dan **kemanusiaan** dijiwai nilai-**nilai – nilai budaya bangsa berdasarkan Pancasila**.

Bab 3. Tujuan Program Pendidikan

Tujuan Program Pendidikan/Profil Profesional Mandiri (PPM)/ *Program Educational Objective* (PEO)/ Profil Lulusan yang selanjutnya pada dokumen ini disebut Profil Lulusan (PL) merupakan pernyataan yang menjelaskan pencapaian kualitas spesifik yang diharapkan dari lulusan pada masa awal berkarier (3 – 5 tahun setelah bekerja) dalam profesinya. Visi dan misi institusi serta program studi menjadi salah satu dasar utama dalam penyusunan Profil Lulusan. Berikut adalah rumusan minimal PL yang direkomendasikan oleh FORTEI untuk program studi Teknik Elektro jenjang sarjana (S1) sebagaimana dijelaskan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Contoh Rekomendasi Rumusan Profil lulusan (PL) Teknik Elektro Program Sarjana

No	Kode PL	Profil Lulusan (PL)	Kata Kunci
1	PL01	Perekayasa atau profesional bidang teknik elektro yang yang kompeten dalam menyelesaikan masalah kompleks	*Engineering*
3	PL02	Perekayasa atau profesional yang menjunjung tinggi etika dan integritas, berjiwa pemimpin, bertanggung jawab serta menjadi pembelajar sepanjang hayat demi mempertahankan keunggulan dan inovasi	*Soft Skill*
4	PLxx	Bisa ditambahkan sesuai dengan keunggulan dan kekhasan prodi masing-masing sesuai dengan visi keilmuan prodi	Keunggulan/ keunikan PS

Catatan:

Contoh perekayasa adalah engineer yang bekerja di perusahaan, sedangkan contoh profesional antara lain adalah dosen, peneliti, dll.

Contoh profil lulusan dari kampus-kampus yang ada di Indonesia dan luar negeri

1. Teknik Elektro UGM
    a. PEO1 (Karakter):
    Menunjukkan kualitas kepemimpinan yang kuat, menjunjung tinggi standar etika yang tinggi, dan menjalani pembelajaran sepanjang hayat dengan kemampuan beradaptasi dan bersikap fleksibel untuk terlibat dalam isu-isu global dan sosial yang sedang berkembang, sehingga mampu mempertahankan keunggulan dalam inovasi.
    b. PEO2 (Karier):
    Meraih kesuksesan dalam karier teknis atau profesional di bidang teknik elektro atau bidang terkait dengan menunjukkan integritas, kompetensi profesional, komunikasi yang efektif, serta komitmen

terhadap nilai-nilai kemanusiaan universal, sambil tetap fleksibel dan tanggap terhadap tantangan kontemporer dan kemajuan teknologi.

2. Teknik Elektro UI
    a. Menjadi lulusan yang profesional memiliki keahlian teknis, managerial dan enterpreneur serta berwawasan global, dan sebagai pembelajar aktif yang mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) terkini di bidang Teknik Elektro.
    b. Menjadi lulusan yang berkarakter, beretika dan peduli terhadap keadaan lingkungannya.
3. Universiti Teknologi Malaysia Bachelor of Electrical Engineering
    a. PEO1: Competent and innovative in acquiring and applying knowledge towards solving Electrical Engineering problems
    b. PEO2: Grow professionally with proficient interpersonal skills
    c. PEO3: High standard of ethical conduct with positive attitude and responsibility towards the society
4. Georgia Institute of Technology (Georgia Tech) (https://catalog.gatech.edu/programs/electrical-engineering-bs/).
    a. Jadi pemimpin yang diakui di praktik profesional ECE/EE.
    b. Terus belajar & berinovasi (pendidikan lanjut, pengembangan profesional, kewirausahaan).
    c. Menyelesaikan masalah dengan mempertimbangkan dampak global, sosial, lingkungan; beretika dan kompeten.
    d. Membangun & memimpin tim lintas budaya
5. University of Illinois Urbana–Champaign (UIUC) (https://ece.illinois.edu/academics/educational-objectives-ee).
    a. Berkarier beragam sebagai insinyur, konsultan, atau wirausahawan.
    b. Melanjutkan studi di program pascasarjana terkemuka dan tumbuh sebagai peneliti/pendidik.
    c. Mencipta pengetahuan baru dan mengomunikasikannya secara efektif.
    d. Menjunjung standar etika & teknis tinggi serta menjadi pemimpin di komunitas profesional.
6. University of Michigan (Ann Arbor) (https://bulletin.engin.umich.edu/eecs/).
    a. Siap untuk pekerjaan awal, studi lanjut, atau kegiatan kewirausahaan berlandaskan fondasi EE yang kuat.
    b. Mampu menapaki beragam jalur karier melalui kurikulum yang seimbang (mendalam & luas).
    c. Efektif bekerja dalam tim, berkomunikasi, belajar sepanjang hayat, dan menjunjung etika demi kepemimpinan teknis.
7. UC Berkeley (EECS) (https://eecs.berkeley.edu/academics/undergraduate/eecs-bs/objectives-outcomes/).
    a. Siap melanjutkan pendidikan pascasarjana di EE/CS atau bidang terkait.
    b. Sukses dalam karier teknis terkait EE/CS.
    c. Tumbuh menjadi pemimpin di bidang terkait EE/CS.

8. Nanyang Technological University (NTU), Singapore (https://www.ntu.edu.sg/eee/about-us/ProgrammeEducationObjectives).
    a. Competence: Memecahkan masalah kompleks secara multidisiplin dengan kompetensi teknis yang diperkaya lifelong learning.
    b. Character: Bertanggung jawab secara profesional, berintegritas, peka pada kesehatan & keselamatan publik serta kebutuhan sosial-lingkungan.
    c. Cognitive Agility: Memimpin/berkolaborasi dalam tim beragam, berkomunikasi efektif, dan lincah menyerap pengetahuan lintas disiplin.
9. MIT (https://www.eecs.mit.edu/academics/undergraduate-programs/program-objectives-and-accreditation/).
    a. Engineering Ethos – Menerapkan pendekatan fisik, analitis, dan komputasional; mengabstraksi struktur esensial, mengenali ketidakpastian, dan memakai model/alat teknis yang tepat untuk memecahkan masalah.
    b. Leadership – Membawa integritas, kepercayaan diri, kekuatan teknis, serta kemampuan komunikasi & kolaborasi untuk mendorong inovasi dan memimpin tim/organisasi.
    c. Versatility – Mengaplikasikan kemampuan secara kreatif dan produktif lintas profesi/ranah di luar kurikulum yang diantisipasi.
    d. Engagement – Sensitif pada konteks profesional & sosial, berpegang pada etika, dan terlibat dalam lifelong learning

Bab 4. Capaian Pembelajaran Prodi

Rumusan Capaian Pembelajaran (CPL)/*Student Outcomes*/[Nama sejenis] minimal yang direkomendasikan oleh FORTEI untuk program studi Teknik Elektro jenjang sarjana (S1) ada di Tabel 4.1 . CPL dinilai sepanjang waktu studi mahasiswa dan ditargetkan terpenuhi ketika mahasiswa lulus. Nilai CPL diperoleh dari nilai-nilai CPMK yang bersesuaian. Sehingga, setelah menyusun CPL, perlu dilakukan pemetaan CPMK terhadap CPL. Kemudian, untuk memudahkan penilaian, direkomendasikan jumlah CPL antara 5 sampai 10.

Tabel 4.1 Rekomendasi Rumusan CPL

No	Kode CPL	Deskripsi CPL	*Keyword*
1	CPL01	Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip teknik elektro	*Engineering knowledge*
2	CPL02	Kemampuan mendesain komponen, sistem dan/atau proses teknik elektro untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan di dalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.	*Design/ development of solution*
3	CPL03	Kemampuan mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan serta menganalisis dan menginterpretasikan data	*Investigation/ experiment design*
4	CPL04	Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik elektro yang kompleks	*Problem analysis /complex problem solving*
5	CPL05	Kemampuan menerapkan metode dan memiliki keterampilan dalam menggunakan piranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktik teknik elektro.	*Tool usage*
6	CPL06	Kemampuan berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan	*Communication*
7	CPL07	Kemampuan untuk memahami dan menerapkan prinsip-prinsip manajemen teknik serta pengambilan keputusan berdasarkan prinsip-prinsip ekonomi	*Financial and Project management*
8	CPL08	Kemampuan untuk bekerja sebagai pemimpin atau anggota dalam tim multidisiplin dan multikultural	*Teamwork*
9	CPL09	Kemampuan untuk bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi etika profesi dalam menyelesaikan permasalahan teknik	*Ethics*
10	CPL10	Kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat secara mandiri, termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kekinian yang relevan	*Lifelong learning*
11	CPLXX	…	Keunggulan/ keunikan PS

Pada saat menyusun CPL berdasarkan profil lulusan, perlu dipastikan kesesuainya melalui matriks relasi CPL dan PL sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Contoh Pemetaan CPL terhadap Profil Lulusan (PL)

No	Kode CPL	Profil Lulusan (PL)		
		PL01	PL02	PLXX
1	CPL01	V		
2	CPL02	V		
3	CPL03	V		
4	CPL04	V		
5	CPL05	V		
6	CPL06		V	
7	CPL07		V	
8	CPL08		V	
9	CPL09		V	
10	CPL10		V	
..	CPLXX			

CPL yang telah disusun juga perlu dipetakan terhadap capaian pembelajaran acuan (IABEE, LAM Teknik, KKNI, dsb). Tabel 4.3 merupakan contoh pemetaan rumusan CPL prodi terhadap CPL IABEE

Tabel 4.3 Contoh Pemetaan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Program Studi dengan Kriteria CPL IABEE

Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi	Capaian Pembelajaran Lulusan versi IABEE									
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)
CPL01	V									
CPL02		V								
CPL03			V							
CPL04				V						
CPL05					V					
CPL06						V				
CPL07							V			
CPL08								V		
CPL09									V	
CPL10										V

Berikut adalah CPL yang direkomendasikan oleh IABEE Versi 2023a:

a Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan (*Ability to apply knowledge of mathematics, natural sciences and/or material sciences, information technology, and engineering to build a holistic understanding of engineering principles*)

b Kemampuan mendesain komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan di dalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global (*Ability to design components, systems and/or processes to meet specific needs, within realistic constraints such as legal, economic, environmental, sociopolitical, health and safety, sustainability and resource aspects.*)

c Kemampuan mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan serta menganalisis dan mengartikan data untuk memperkuat penilaian teknik (*Design and carry out laboratory and/or field experiments, as well as analyze and interpret data to produce valid engineering decisions.*)

d Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik (*Ability to identify, formulate, analyze, and solve complex engineering problems*)

e Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktek keteknikan (*Ability to apply current engineering methods, skills and tools necessary for engineering practice, including understanding their limitations*)

f Kemampuan berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan (*Ability to communicate effectively with the engineering community and the general public, both verbally and in writing*)

g Kemampuan untuk memahami dan menerapkan prinsip-prinsip manajemen teknik serta pengambilan keputusan berdasarkan prinsip-prinsip ekonomi (*Ability to understand and apply the principles of engineering management and decision making based on economic principles*)

h Kemampuan untuk bekerja sebagai pemimpin atau anggota dalam tim multidisiplin dan multikultural (*Ability to work as a leader or member in multidisciplinary and multicultural teams*)

i Kemampuan untuk bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi etika profesi dalam menyelesaikan permasalahan teknik (*Ability to be accountable and responsible to the community and adhere to professional ethics in solving engineering problems*)

j Kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kekinian yang relevan (*Ability to understand the need for, prepare for, and participate in lifelong learning, including access to knowledge about relevant contemporary issues*)

Adapun CPL menurut Permendiktisaintek No 39 Tahun 2025 untuk setiap prodi sebagaimana pada Pasal 7, harus mencakup beberapa hal berikut:

1. penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi, kecakapan/keterampilan spesifik dan aplikasinya untuk 1 (satu) atau sekumpulan bidang keilmuan tertentu;
2. kecakapan umum yang dibutuhkan sebagai dasar untuk penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi serta bidang kerja yang relevan;
3. pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan untuk dunia kerja dan/atau melanjutkan studi pada jenjang yang lebih tinggi ataupun untuk mendapatkan sertifikat profesi; dan
4. kemampuan intelektual untuk berpikir secara mandiri dan kritis sebagai pembelajar sepanjang hayat.

Berdasarkan Pasal 8 ayat 2f dan Pasal 9d, ditambahkan dua kompetensi utama untuk Sarjana yaitu:

1. menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan dan keterampilan tertentu secara umum dan khusus untuk menyelesaikan masalah secara prosedural sesuai dengan lingkup pekerjaannya; dan
2. mampu beradaptasi terhadap situasi perubahan yang dihadapi;

Menurut pasal 10, Kompetensi utama lulusan program studi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 disusun oleh **asosiasi program studi sejenis bersama pihak** lain yang terkait.

Dengan demikian, berdasarkan Permendiktisaintek No 39 tahun 2025 terdapat CPL berikut:

1. penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi, kecakapan/keterampilan spesifik dan aplikasinya untuk 1 (satu) atau sekumpulan bidang keilmuan tertentu;
2. kecakapan umum yang dibutuhkan sebagai dasar untuk penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi serta bidang kerja yang relevan;
3. pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan untuk dunia kerja dan/atau melanjutkan studi pada jenjang yang lebih tinggi ataupun untuk mendapatkan sertifikat profesi; dan
4. kemampuan intelektual untuk berpikir secara mandiri dan kritis sebagai pembelajar sepanjang hayat.
5. menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan dan keterampilan tertentu secara umum dan khusus untuk menyelesaikan masalah secara prosedural sesuai dengan lingkup pekerjaannya; dan
6. mampu beradaptasi terhadap situasi perubahan yang dihadapi.

CPL rekomendasi FORTEI pada Tabel 4.1 dipetakan kepada CPL dari permendiktisaintek dan ditunjukan oleh Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Pemetaan CPL Rekomendasi FORTEI terhadap CPL Permendiktisaintek No. 39 tahun 2025

No	CPL Rekomendasi FORTEI	CPL Permendiksisanteik No. 39 2025					
		1	2	3	4	5	6
1	CPL01	V		V		V	
2	CPL02	V		V			
3	CPL03	V	V	V			
4	CPL04	V			V		
5	CPL05	V					
6	CPL06		V				
7	CPL07					V	
8	CPL08						
9	CPL09						
10	CPL10			V	V		V
..	CPLXX						

Bab 5. Struktur Kurikulum

5.1 Konsep Kurikulum

Konsep kurikulum program sarjana teknik elektro mengacu struktur kurikulum di IABEE dan LAMTEKNIK. IABEE membagi mata – kuliah dalam beberapa bagian, yaitu: *Mathematics and basic science* (Matematika dan Sains Dasar), *engineering topic* terdiri dari *Engineering science dan Engineering design* serta *generale education.*

Adapun Mathematics and Basic Science, mencakup ilmu dasar seperti matematika, fisika, dan kimia, berfungsi membangun landasan berpikir analitis, logis, dan kuantitatif yang esensial bagi rekayasa. Terkait *Engineering Topics*, cakupannnya dilihat dari kategorinya sebagaimana penejasan berikut.

1. *Engineering science*, yaitu mata kuliah yang mengajarkan prinsip-prinsip dasar keteknikan elektro, termasuk teori rangkaian, elektromagnetika, elektronika, sistem tenaga, dan sistem kendali.
2. *Engineering design*, yaitu mata kuliah yang menekankan pada perancangan, integrasi, serta aplikasi prinsip rekayasa untuk menghasilkan solusi nyata melalui proyek, praktikum, maupun *Casptone Design*.

Pengelompokan ketiga adalah *General Education*, yaitu kelompok mata kuliah umum yang membekali mahasiswa dengan wawasan kebangsaan, etika profesi, komunikasi, kepemimpinan, serta kemampuan belajar sepanjang hayat.

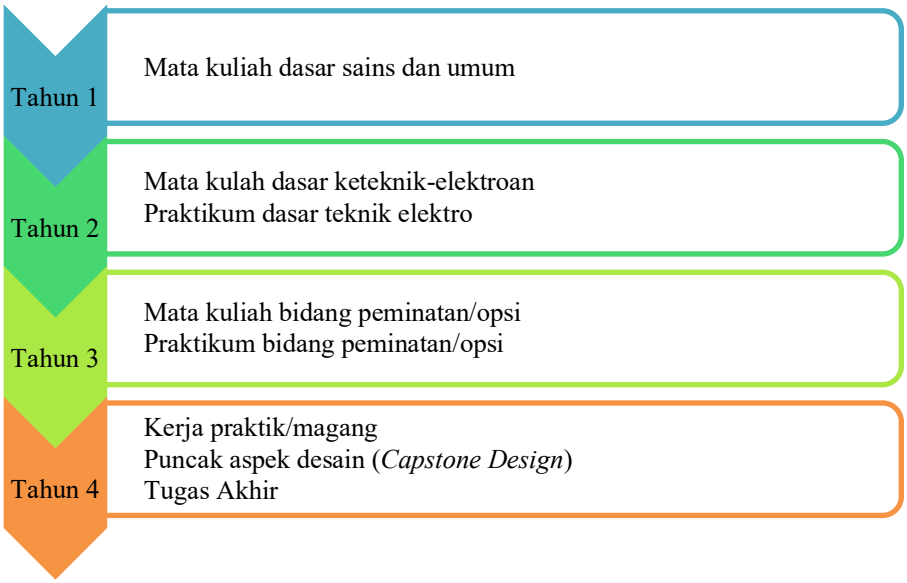
Engineering Topics dalam kurikulum Teknik Elektro tidak hanya mencakup pengetahuan rekayasa secara umum, tetapi juga memiliki tingkat kedalaman dan keluasan yang berbeda. Pembagiannya meliputi:

1. *Core*
   Merupakan mata kuliah inti yang wajib ditempuh oleh seluruh mahasiswa. Mata kuliah ini membentuk dasar kompetensi utama yang harus dimiliki oleh setiap sarjana teknik elektro. Termasuk dalam kuliah core antara lain Rangkaian Listrik, Dasar Elektronika, Sistem Digital, Sinyal dan Sistem, Teori Medan, Pemrograman, Material listrik.
2. *Breadth*
   Merupakan mata kuliah yang memberikan keluasan wawasan dalam berbagai bidang dalam teknik elektro. Umumnya berupa mata kuliah wajib peminatan yang mengenalkan mahasiswa pada beragam sub-bidang dengan mata kuliah yang membahas topik – topik Sistem Telekomunikasi, Sistem Kendali, Elektronika, Sistem Komputer, Pengolahan Sinyal Digital, dan Sistem Tenaga. Tujuannya agar mahasiswa memiliki pandangan yang lebih luas serta fleksibilitas dalam mengintegrasikan teknologi lintas bidang.

3. *Depth*

   Merupakan mata kuliah pilihan tingkat lanjut yang memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mendalami bidang tertentu secara lebih spesifik. Kelompok ini memungkinkan mahasiswa memperkuat keahlian di bidang yang sesuai dengan minat atau arah kariernya, misalnya Advanced Control Systems, Smart Grid Technologies, VLSI Design, Embedded system, Antenna, Advanced Signal Processing, Machine Learning for Signal Processing.

Adapun contoh konsep tingkatan Kurikulum Program Studi, dapat dilihat pada Gambar 5.1 .



Gambar 5.1 Contoh konsep tingkatan Kurikulum Program Studi

5.2 Pembentukan mata kuliah

i. Aspek matematika dan basic science (sains dasar) – rekomendasi jumlah SKS dibedakan menurut akreditasi yang dituju program studi:
   a) Akreditasi nasional (LAM Teknik) – FORTEI merekomendasikan minimal 25 SKS untuk mata kuliah matematika dan sains dasar.
   b) Akreditasi internasional (IABEE) – FORTEI merekomendasikan minimal 30 SKS untuk mata kuliah matematika dan sains dasar.

   Minimal ada 1 sks praktikum, berlaku pada kedua akreditasi
ii. Aspek *engineering science* (kerekayasaan) – aspek ini merupakan topik perekayasaan, FORTEI merekomendasikan minimal 41 sks
iii. Aspek praktikum – merupakan bagian dari topik kerekayasaan dan topik lain
iv. Aspek pendidikan umum dan humaniora – merupakan bagian dari topik lain
v. Aspek *Casptone Design* / *engineering design* – aspek ini merupakan topik perekayasaan yang wajib masuk ke kurikulum dengan beban kredit minimal 4 sks.
vi. Other (misal aspek ke-khas-an institusi) – program studi boleh memasukkan aspek kekhasan perguruan tingginya.

5.3 Penyusunan mata kuliah pada struktur kurikulum

Penyusunan mata kuliah diawali dengan penyusunan bahan kajian. Berikut adalah contoh Bahan Kajian untuk aspek *math* (M) & *basic science* (BS), *engineering science* (ES), dan *engineering design* (ED) sebagaimana terlihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Rekomendasi Daftar Bahan Kajian

No	Kode BK	Bahan Kajian	Materi minimum
1	M-01	Integral Diferensial	Teori fungsi, Teori limit, Definisi diferensial, Dasar-dasar diferensial, Aplikasi diferensial, Definisi Integral, Dasar-dasar integral, Aplikasi integral
2	M-02	Persamaan Diferensial	Basic concept, Persamaan diferensial orde 1, Persamaan diferensial orde -2, Persamaan diferensial parsial
3	M-03	Probabilitas dan Statistik	Konsep probabilitas, Variabel acak diskrit dan kontinu, Joint probability distributions, Descriptive statistics, Parameters estimation, Tests of hypotheses, Linear regression, Correlation
4	M-04	Aljabar Linier	Sistem persamaan linier, Matrikss, vektor, ruang vektor, Eigenvalue dan Eigenvector, transformasi linier
5	M-05	Variabel Kompleks	Operasi bilangan kompleks, Formula Euler, Fungsi hiperbolik
6	BS-01	Fisika Mekanika	Gerak satu dimensi, Derak dua dimensi, Gaya dan Hukum Newton tentang Gerak, Gaya sentripetal dan Gravitasi, Kerja dan Energi, Tumbukan dan momentum linier, Torsi dan momentum sudut, Osilasi dan gelombang mekanik
7	BS-02	Fisika Panas	Fluida, Panas, Termodinamika
8	BS-03	Fisika Listrik & Magnet	Muatan, medan, dan potensial listrik, Gaya magnetik, Medan magnetik, dan Hukum Faraday, Gelombang elektromagnetik
9	BS-04	Fisika Optik	Lensa, refleksi, refraksi, pencerminan
10	ES-01	Electrical & Electronic Circuits	Rangkaian Listrik DC, AC
11	ES-02	Instrumentasi dan Pengukuran	Pengukuran dan alat ukur besaran listrik, spesifikasi dan karakteristik alat ukur besaran listrik, instumentasi analog dan digital, dan standar pengukuran industri.
12	ES-03	Digital System	Sistem & informasi digital, Aljabar Boolean, Number System, Gerbang logika, Rangkaian logika dasar, Rangkaian aritmatika, Rangkaian kombinasional,

No	Kode BK	Bahan Kajian	Materi minimum
			Decoder, Encoder, Multiplexer, Demultiplexer, Rangkaian sekuensial
13	ES-04	Programming & Algorithm	Computational thinking, flowchart, psudocode, input dan output, penyeleksian kondisi, perulangan, file handling, array/list, pemrograman modular, pemrograman berbasis objek
14	ES-05	Digital Signal Processing	Transformasi Z, Filter digital, FIR, IIR
15	ES-06	Electronic Device	Dioda semikonduktor, Bipolar Junction Transistor, Field-effect Transistor, Respon frekuensi, Power amplifier, Differential amplifier, Oscillator, Power supply
16	ES-07	Sinyal & Sistem	Konsep Sinyal dan Sistem, Sistem LTI, Deret dan Trasformasi Fourier, Transformasi Laplace
17	ES-08	Electromagnetik	Persamaan Maxwell, teori perambatan gelombang elektromagnetik dalam berbagai bahan
18	ES-09	Sistem Komunikasi	Dasar Sistem Komunikasi Analog, Dasar Sistem Komunikasi Digital, Modulasi Analog (AM, FM, PM), Modulasi Digital
19	ES-10	Jaringan Komunikasi Data	Topologi jaringan, Protokol Data Komunikasi, Model Referensi OSI, Line Coding, Pengalamatan IP
20	ES-11	Sistem Kontrol	Sistem kontrol, Otomasi sistem, Robotik, Optimisasi
21	ES-12	Sistem Tenaga	Konversi energi, Analisis sistem, Tegangan tinggi
22	ES-13	Sistem Mikroprosesor	Arsitektur dan Dasar Komponen Mikroposesor, Mikrokontroler, Bahasa Pemrograman, Aplikasi Mikroprosesor dan Mikrokontroler
23	ED-01	Project and System Engineering	Siklus hidup pengadaan sistem, alternatif dan model dalam pengambilan keputusan, estimasi biaya proyek, teknik perencanaan dan pelacakan proyek, analisis keterandalan, analisis kompromi, model evaluasi ekonomi, desain untuk keberlanjutan, desain untuk pembuatan, desain untuk pemeliharaan untuk mengidentifikasi masalah, mengembangkan alternatif dan menyiapkan detail desain untuk proyek yang kompleks
24	ED-02	Metodologi penelitian	Perencanaan penelitian, studi literatur, pembuatan rancangan, rancangan eksperimen dan analisis, penyampaian proposal (lisan dan tulisan)

No	Kode BK	Bahan Kajian	Materi minimum
xx	xx	Xxx	*Bahan Kajian yang disesuaikan dengan kekhasan prodi pada universitas tertentu*

Sebagai Catatan, Prodi dapat menambahkan Basic science Biologi dan Kimia sesuai dengan kebutuhan. Setelah menentukan Bahan Kajian (BK), prodi perlu melakukan pemetaan BK dengan CPL untuk menjamin CPL sudah terkamodasi semua pada BK yang ada, seperti contoh berikut yaitu pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Contoh Pemetaan BK dengan CPL

No	Kode BK	Bahan Kajian (BK)	Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)									
			CPL 01	CPL 02	CPL 03	CPL 04	CPL 05	CPL 06	CPL 07	CPL 08	CPL 09	CPL 10
1	M-01	Integral Diferensial	v									
2	M-02	Persamaan Diferensial	v									
3	M-03	Probabilitas dan Statistik	v									
4	M-04	Aljabar Linier	v									
5	M-05	Variabel Kompleks	v									
6	BS-01	Fisika Mekanika	v									
7	BS-02	Fisika Panas	v									
8	BS-03	Fisika Listrik & Elektromagnetik	v									
9	BS-04	Fisika Optik	v									
10	ES-01	Electrical & Electronic Circuits	v									
11	ES-02	Instrumentasi dan Pengukuran			v		v					
12	ES-03	Digital System						v				
13	ES-04	Programming & Algorithm		v								
14	ES-05	Digital Signal Processing				v						
15	ES-06	Electronic Device				v						
16	ES-07	Sinyal & Sistem				v						
17	ES-08	Electromagnetik										
18	ES-09	Sistem Komunikasi				v						
19	ES-10	Jaringan Komunikasi Data				v						
20	ES-11	Sistem Kontrol					v			v		
21	ES-12	Sistem Tenaga						v				
22	ES-13	Sistem Mikroprosesor						v	v			
23	ED-01	Project and System Engineering									v	v
24	ED-02	Metodologi penelitian			v			v				v

Selanjutnya, perlu diperiksa apakah BK yang ada sudah diturunkan kepada MK, ddan ilakukan pemetaan mata kuliah dengan bahan kajian disertai jumlah sks untuk setiap MK sebagaimana pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Contoh Pemetaan Mata Kuliah dengan Bahan Kajian

No	Kode-MK	Contoh Mata Kuliah	Min SKS	Bahan Kajian							
				M-01	….	M-05	BS-01	…	BS-04	…	ES-13
1	MK-01	Kalkulus	3	V							
2	MK-02	Matematika Teknik	3		V						
3	MK-03	Probabilitas dan Statistik	3								
4	MK-04	Aljabar Linier	3								
5	…	…									
6	Dst	….									

Selanjutnya, harus dipastikan apakah semua CPL telah terdistribusi kepada MK-MK yang ada, sebagaimana contoh pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Contoh Pemetaan Mata Kuliah dengan CPL

No	Contoh MK	Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)									
		CPL01	CPL02	CPL03	CPL04	CPL05	CPL06	CPL07	CPL08	CPL09	CPL10
1	Kalkulus	V									
2	Matematika Teknik	V									
3	Probabilitas dan Statistik	V									
4	Aljabar Linier	V									
5	Variabel Kompleks	V									
6	Fisika I (Mekanika & Kalor)	V									
7	Fisika II (Listrik, Elektromagnetik & Optik)	V									
8	Rangkaian Listrik I (DC)				V						
9	Rangkaian Listrik II (AC)				V						
10	Instrumentasi dan Pengukuran					V					
11	Dasar Sistem Digital		V		V						
12	Pemrograman Dasar					V					
13	Pemrograman Lanjut					V					

No	Contoh MK	Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)									
		CPL01	CPL02	CPL03	CPL04	CPL05	CPL06	CPL07	CPL08	CPL09	CPL10
14	Pemrosesan Sinyal Digital				V						
15	Rangkaian Elektronika				V						
16	Sinyal & Sistem				V						
17	Elektromagnetika				V						
18	Sistem Komunikasi				V						
19	Komunikasi Data dan Jaringan				V						
20	Dasar Teknik Kendali				V						
21	Sistem Tenaga Listrik				V						
22	Sistem Mikroprosesor		V				V	V			
23	Proyek Teknik Elektro (Capstone)		V				V		V	V	V
24	Metodologi penelitian			V			V				
	Jumlah MK per CPL	**7**	**3**	**1**	**11**	**3**	**3**	**1**	**1**	**2**	**1**

Penyajian mata kuliah per semester dicontohkan pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Contoh Penempatan Mata Kuliah per semester

No	Kode MK	Contoh Mata Kuliah	Semester							
			SKS	1	2	3	4	5	6	7	8
1	MK-01	Kalkulus	3	v							
2	MK-02	Matematika Teknik	3		v						
3	MK-03	Probabilitas dan Statistik	3			v					
4	MK-04	Aljabar Linier	3		v						
5	MK-05	Variabel Kompleks	3		v						
6	MK-06	Fisika I (Mekanika & Kalor)	3	v							
7	MK-07	Fisika II (Listrik, Elektromagnetik & Optik)	3		v						
8	MK-08	Rangkaian Listrik I (DC)	3			v					
9	MK-09	Rangkaian Listrik II (AC)	3				v				
10	MK-10	Instrumentasi dan Pengukuran	2		v						
11	MK-11	Dasar Sistem Digital	2			v					
12	MK-12	Pemrograman Dasar	2	v							
13	MK-13	Pemrograman Lanjut	2		v						
14	MK-14	Pemrosesan Sinyal Digital	3				v				
15	MK-15	Rangkaian Elektronika	3				v				

No	Kode MK	Contoh Mata Kuliah	Semester							
			SKS	1	2	3	4	5	6	7	8
16	MK-15	Sinyal & Sistem	2			v					
17	MK-16	Elektromagnetika	3			v					
18	MK-17	Sistem Komunikasi	3				v				
19	MK-18	Komunikasi Data dan Jaringan	2			v					
20	MK-19	Dasar Teknik Kendali	2					V			
21	MK-20	Sistem Tenaga Listrik	2					v			
22	MK-21	Sistem Mikroprosesor	3				v				
23	MK-22	Proyek Teknik Elektro (Capstone)	4						v		
24	MK-23	Metodologi penelitian	2							v	
		Jumlah MK per semester		**3**	**6**	**6**	**5**	**2**	**1**	**1**	**0**
		Jumlah SKS per semester		**8**	**16**	**15**	**15**	**4**	**4**	**2**	**0**

Pengorganisasian mata kuliah dapat dilakukan dengan mengikuti Tabel 5.6.

Tabel 5.6 Contoh Pengorganisasian MK

Smt	SKS	Jml MK	MK Wajib						MK-Pil		MKWK
VIII	0	0	Tugas Akhir								
VII	2	1	Meto-dologi penelitian						Kecer-dasan Buatan	Kapita Selekta	Bahasa Indonesia
VI	4	1	Proyek Teknik Elektro (capstone)						Robotika	Tekno-logi IoT	
V	4	2	Sistem Tenaga Listrik	Dasar Teknik Kendali							
IV	15	5	Rang-kaian Listrik II	Pemro-sesan Sinyal Digital	Rangkaian Elektronika	Sistem Komunik asi	Sistem Mikroprosesor				
III	15	6	Probabilis tik dan Statistik	Rangkaia n Listrik I	Dasar Sistem Digital	Sinyal dan Sistem	Elektro-magnetika	Komunik asi Data dan Jaringan			
II	16	6	Matemati ka Teknik	Aljabar Linear	Variabel Kompleks	Fisika II	Instrumentasi dan Pengukuran	Pemogra man Lanjut			Agama
I	8	3	Kalkulus	Fisika I	Pemogram an Dasar						Pancasila & Kewarga-negaraan

Evaluasi Pemenuhan CPL dilakukan dengan membuat pemetaan pemenuhan CPL seperti yang terlihat pada Tabel 5.7 .

Tabel 5.7 Contoh Pemetaan pemenuhan CPL

CPL	Semester							
	1	2	3	4	5	6	7	8
CPL01	V	V						
CPL02			V	V		V		
CPL03							V	
CPL04			V	V	V			
CPL05	V	V						
CPL06				V		V		
CPL07				V				
CPL08						V		
CPL09						V		
CPL10						V		
CPLXX								

Berikutnya, pada Tabel 5.8 hanya beberapa contoh CPMK. CPMK dapat dianggap sebagai indikator pencapaian CPL.

Tabel 5.8 Contoh Penurunan CPMK dari CPL

No	CPL	Deskripsi CPL	Kode CPMK	CPMK	MK
1	CPL01	Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip teknik elektro	CPMK 01a	Mampu mengaplikasikan teori diferensial dan integral untuk memecahkan masalah matematis	Kalkulus
			CPMK 02b		
			CPMK 03c		
2	CPL02	Kemampuan mendesain komponen, sistem dan/atau proses teknik elektro untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan di dalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.	CPMK 02a	Mampu mengaplikasikan proses desain rekayasa untuk menyelesaikan persoalan mitra	Proyek Teknik Elektro (Capstone)
			CPMK 02b		

No	CPL	Deskripsi CPL	Kode CPMK	CPMK	MK
3	CPL03	Kemampuan mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan serta menganalisis dan mengartikan data untuk memperkuat penilaian teknik elektro.	CPMK 03a	Mampu merancang konsep dan prinsip metodologi penelitian rekayasa	Metodologi Penelitian
			CPMK 03b	Mampu memahami dan memiliki kemampuan pemrograman dasar mikrokontroller	Sistem Mikroprosesor
4	CPL04	Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik elektro.			
5	CPL05	Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktik teknik elektro.	CPMK 04a		
6	CPL06	Kemampuan berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan	CPMK 05a		
			CPMK 05f	Mampu menulis rancangan penelitian secara efektif dan sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah	Metodologi Penelitian
7	CPL07	Kemampuan merencanakan, menyelesaikan dan mengevaluasi tugas di dalam batasan-batasan yang ada.	CPMK 06a		
8	CPL08	Kemampuan bekerja dalam tim lintas disiplin dan lintas budaya.			
9	CPL09	Kemampuan untuk bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi etika profesi dalam menyelesaikan permasalahan teknik.			
10	CPL10	Kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kekinian yang relevan.			
11	CPLxx				

Setiap CPMK diberikan bobot untuk penilaiannya seperti pada Tabel 5.9 dan Tabel 5.10. Sebagai catatan, metode asesmen dapat diberikan dalam dokumen kurikulum atau diatur/ditentukan oleh dokumen atau cara lain. Metode asesmen dapat berubah seiring pelaksanaan kurikulum. Jika metode asesmen diletakkan di dalam kurikulum, berpotensi memberatkan prodi karena dokumen kurikulum bersifat mengikat dan harus dijalankan.

Tabel 5.9 Contoh Penentuan Bobot Penilaian

CPL	MK	CPMK	Mode Asesmen 1 (misal: Presentasi)	Mode Asesmen 2 (misal: diskusi kelompok)	Mode Asesmen 3 (misal: tes tertulis)	Mode Asesmen 4 (misal: Makalah)	Mode Asesmen 5 (misal: Case Method)	Mode Asesmen 6 (misal: Tugas Kelompok)	Total
1	Kalkulus	Mampu menyelesaikan integral lipat 2	20%	20%	30%			30%	100%
2	Sistem Mikroprosesor	Mampu memahami dan memiliki kemampuan pemrograman dasar mikrokontroller	10%			20%	40%	30%	100%
...	...	...							
X	Metodologi penelitian	Mampu merancang konsep dan prinsip metodologi penelitian rekayasa							
		Mampu menulis rancangan penelitian secara efektif dan sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah							

Tabel 5.10 Contoh Penentuan Tahap dan Teknik Penilaian

CPL	MK	CPMK	Tahap Penilaian	Teknik Penilaian	Instrumen	Kriteria	Bobot
Kemampuan mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan serta menganalisis dan mengartikan data untuk memperkuat penilaian teknik elektro.	Sistem Mikroprosesor	Mampu memahami dan memiliki kemampuan pemrograman dasar mikrokontroller					

Bobot penilaian dapat dilihat pada
Tabel 5.11.

Tabel 5.11 Contoh Bobot Asemen Mata Kuliah

CPL	MK	NAMA MK	CPMK	MBKM	Partisipasi (Kehadiran / Quiz)	Observasi (Praktek / Tugas)	Unjuk Kerja (Presentasi)	Tes Tulis (UTS)	Tes Tulis (UAS)	Tes Lisan (Tugas Kelompok)	Total
CPL01	MK01	Kalkulus	CPMK 01a	Ya/Tidak	10%	20%	20%	20%	20%	10%	100%

Rumusan akhir akan tampak seperti Tabel 5.12 dan penetuan peniaian CPL seperti pada Tabel 5.13.

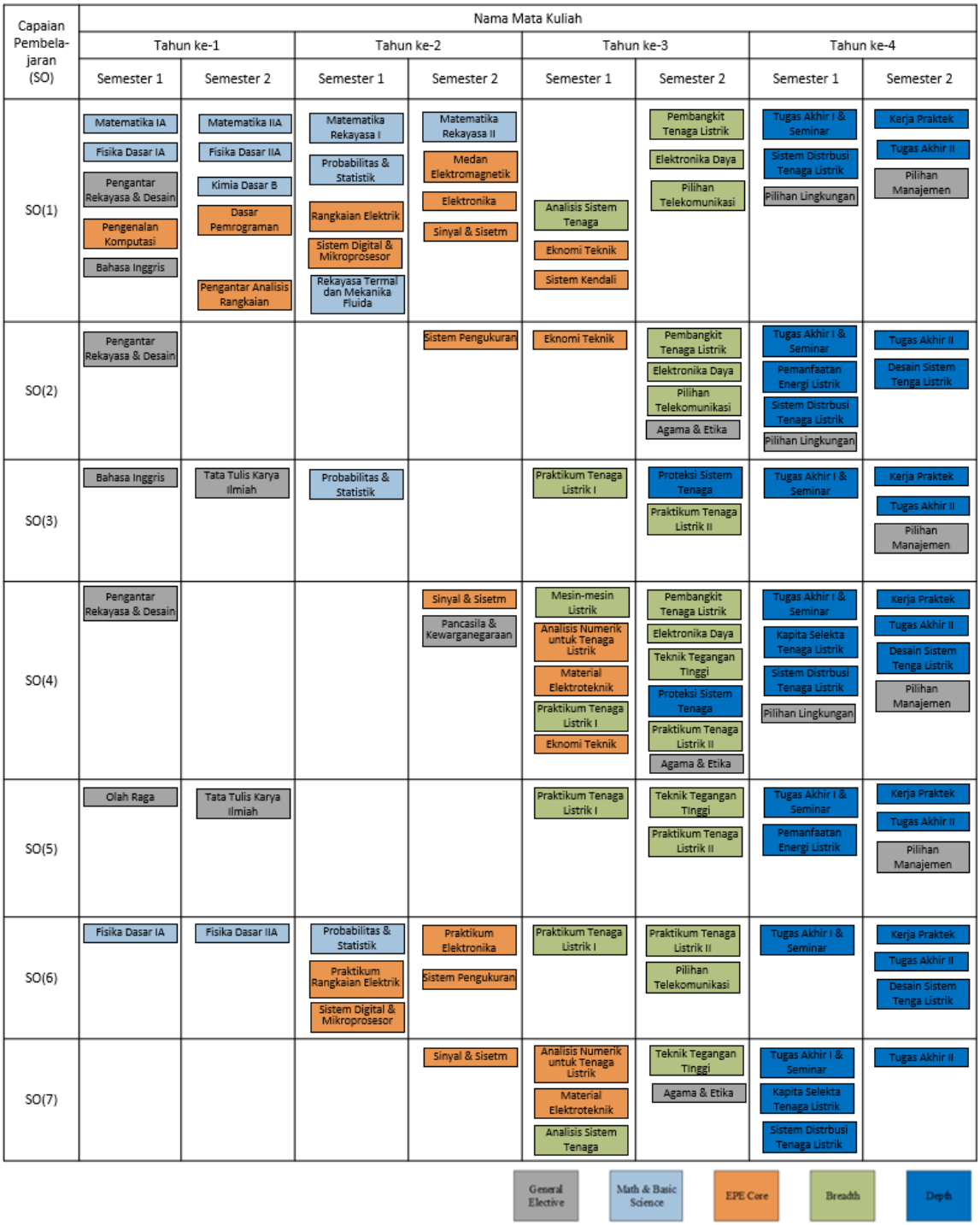
Tabel 5.12 Contoh Penetuan Skor CPL dan CPMK

MK	**CPL**	**CPMK**	**Skor Maks**	**Total**
MK01	CPL-01	CPMK01a	60	**100**
		CPMK01b	40	

Tabel 5.13 Contoh Penentuan Penilaian CPL

CPL	MK	CPMK	Nilai CPMK	Rata-Rata
CPL-01	MK01	CPMK 01a	60	65
	MK02	CPMK 02b	65	
	MK03	CPMK 03c	70	
	...	...	...	

Pada Gambar 5.3 dapat dilihat contoh pemetaan capaian pembelajaran pada struktur kurikulum.



Gambar 5.2 Contoh Pemetaan Capaian Pembelajaran pada Struktur Kurikulum (ITB)
SO = CPL

Bab 6. Mata Kuliah *Capstone Design*

6.1 Pengertian *Capstone Design*

Capstone Design course adalah mata kuliah yang memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Merupakan **mata kuliah pemuncak** yang memungkinkan mahasiswa yang mendekati waktu kelulusan untuk menggabungkan seluruh pengetahuan dan keterampilan yang telah mereka peroleh selama menempuh kurikulum dalam program studi mereka dan menerapkannya pada suatu proyek/tugas pemecahan permasalahan. MK *Capstone Design* bisa didukung oleh beberapa mata – kuliah yang diselenggarakan di semester sebelumnya yang secara spesifik dirancang untuk membangun kemampuan *engineering design* untuk memecahkan masalah kompleks, meskipun secara parsial.
2. Merupakan mata kuliah yang dirancang agar mahasiswa mampu memecahkan masalah **kompleks** dengan ***open-ended solution*** **(solusi tidak tunggal)**. Masalah teknik yang kompleks mencakup **satu atau lebih** dari karakteristik berikut:
   a) Melibatkan masalah teknis yang luas atau saling bertentangan,
   b) memiliki solusi yang tidak pasti.
   c) Menangani masalah yang tidak tercakup oleh standar dan prosedur/pedoman teknis yang berlaku.
   d) Melibatkan berbagai kelompok pemangku kepentingan.
   e) Melibatkan banyak komponen yang saling terkait atau sub-masalah yang harus diselesaikan secara bertahap
   f) Melibatkan berbagai disiplin ilmu.
   g) Memiliki **dampak** besar (signifikan) pada berbagai konteks

3. Mata kuliah *yang dilaksanakan dengan* metode ***project-based learning*** (PjBL), yaitu pendekatan yang berpusat pada mahasiswa yang merupakan subset dari ***problem-based learning***.

6.2 Rekomendasi FORTEI untuk *Capstone Design*

Berikut adalah beberapa rekomendasi terkait pelaksanaan *Capstone Design* di Program Studi Teknik Elektro Program Sarjana:

1. Jumlah SKS *Capstone Design* **minimal 4** SKS
2. MK *Capstone Design* dilaksanakan pada:
   a. **minimal** di semester 7 untuk target akreditasi LAMTEK; atau
   b. **semester 7 dan 8 atau hanya semester 8** untuk target akreditasi IABEE

   dengan ketentuan, seluruh mata kuliah wajib inti prodi sudah diambil.
3. *Capstone Design* dapat dilakukan dalam **satu atau beberapa** mata kuliah. Dalam hal capstone dibagi ke dalam beberapa mata kuliah, keseluruhan mata

kuliah harus terintegrasi/berhubungan/berurutan untuk menyelesaikan **satu problem** yang **sama**.

4. *Capstone Design* bisa dirancang sebagai suatu **mata kuliah** biasa atau sebagai **tugas akhir.** Dalam hal *Capstone Design* dalam bentuk tugas akhir, semua tugas akhir harus dalam bentuk ***engineering design,*** bukan dalam bentuk penelitian.
5. Luaran *engineering design* dapat berupa **produk, proses,** atau **sistem**.
6. *Capstone Design* bisa diselenggarakan dalam **satu** semester saja atau **beberapa** semester
7. *Capstone Design* sangat disarankan untuk dikerjakan secara **berkelompok.**
8. Masalah teknik yang kompleks mencakup minimal poin a dan b dari karakteristik *Capstone Design* pada poin 2 di Bagian 6.1.

Contoh:

- Di S1 Teknik Elektro ITB, *Capstone Design* dirancang sebagai Tugas Akhir yang terdiri dari Proposal Tugas Akhir sebesar 3 SKS di Semester 7 dan dilanjutkan dengan Tugas Akhir sebesar 3 sks di Semester 8.
- Di prodi Teknik Telekomunikasi dan Teknik Komputer Universitas Telkom, *Capstone Design* dirancang sebagai Tugas Akhir yang terdiri dari Proposal Tugas Akhir sebesar 2 SKS di Semester 7 dan dilanjutkan dengan Tugas Akhir sebesar 4 sks di Semester 8.
- Di UII, *Capstone Design* dirancang sebagai Tugas Akhir yang terdiri dari Tugas Akhir 1 sebesar 2 SKS di Semester 7 dan dilanjutkan dengan Tugas Akhir 2 sebesar 4 sks di Semester 8.

Secara ringkas, contoh penerapan MK *Capstone Design* di beberapa kampus di Indonesia dapat dirangkumkan lewat Tabel 6.1.

Tabel 6.1 Penerapan MK *Capstone Design* pada beberapa kampus di Indonesia

Prodi	**Nama Matakuliah**	**Bobot SKS**		**Jumlah SKS**	***Capstone* sebagai Tugas Akhir?**
		Sem 7	**Sem 8**		
TE ITB	Tugas Akhir	3	3	6	Ya
TK & TT TelU	Tugas Akhir	2	4	6	Ya
TE UII	Tugas Akhir	2	4	6	Ya

Bab 7. Laboratorium dan K3

Kegiatan praktikum di lingkungan Teknik Elektro dibedakan menjadi dua, yaitu kegiatan praktikum Umum (dasar) dan kegiatan praktikum khusus (lanjutan)

7.1 Kegiatan Praktikum Umum (dasar)

Kegiatan praktikum ini harus ada di semua sub program studi (prodi)/konsentrasi dan merupakan dasar bagi praktikum yang lain. Macam kegiatan praktikum tersebut adalah:

1. Fisika Dasar
2. Pengukuran dan Pengenalan Alat-alat ukur
3. Dasar Elektronika
4. Pemrograman komputer
5. Rangkaian Listrik
6. Rangkaian Logika

Daftar kegiatan praktikum dasar ini diperinci dalam Tabel 7.1 sampai dengan Tabel 7.5 berikut ini.

Tabel 7.1 Standar Laboratorium Minimum Untuk Kegiatan Praktikum Pengukuran Besaran Listrik

Kompetensi	Peralatan/alat ukur minimum dan komponen pendukung
Praktikum Pengukuran Besaran Listrik Kompetensi umum: Mampu dan terampil dalam menggunakan alat-alat ukur sesuai panduan teknis dan safety.	1. Multimeter Digital dan Analog - Fungsi: Mengukur tegangan, arus, resistansi, dan kontinuitas. - Kompetensi: Membaca nilai listrik dengan akurat, memahami skala dan satuan.
	2. Oscilloscope - Fungsi: Menampilkan bentuk gelombang sinyal listrik. - Kompetensi: Menganalisis sinyal AC, frekuensi, dan gangguan sinyal.
	3. Clamp Meter / Amperemeter - Fungsi: Mengukur arus tanpa memutus rangkaian. - Kompetensi: Mengukur arus secara aman dan efisien di sistem tenaga.
	4. Voltmeter Panel / Portable - Fungsi: Mengukur tegangan pada sistem tetap atau bergerak. - Kompetensi: Membaca tegangan sistem dan memahami polaritas.
	5. Power Supply DC dan AC - Fungsi: Menyediakan sumber tegangan untuk eksperimen. - Kompetensi: Menyambungkan sumber daya dengan aman dan sesuai kebutuhan.

Kompetensi	Peralatan/alat ukur minimum dan komponen pendukung
	6. Function Generator - Fungsi: Menghasilkan sinyal uji (sine, square, triangle). - Kompetensi: Menguji respons rangkaian terhadap sinyal dinamis.
	7. Breadboard dan Komponen Pasif - Fungsi: Merakit rangkaian tanpa solder. - Kompetensi: Merancang dan menguji rangkaian dasar secara praktis.
	Fasilitas Pendukung K3 - APAR dan kotak P3K - SOP penggunaan alat dan bahan - Poster keselamatan dan jalur evakuasi - Pelatihan K3 berkala untuk mahasiswa dan laboran

Tabel 7.2 Standar Laboratorium Minimum Untuk Kegiatan Praktikum Rangkaian Listrik

Kompetensi	Peralatan/alat ukur minimum dan komponen pendukung
Praktikum Rangkaian Listrik: Kompetensi: Mampu melakukan Pengujian dan analisis karakteristik rangkaian RLC seri dan paralel	1. Power Supply DC dan AC - DC Power Supply: 0–30V, 0–5A - AC Power Supply: 0–250V, 50Hz - Fungsi: Menyediakan sumber tegangan untuk rangkaian uji
	2. Multimeter Digital dan Analog - Fungsi: Mengukur tegangan, arus, resistansi, dan kontinuitas
	3. Oscilloscope - Fungsi: Mengamati bentuk gelombang dan respon sinyal
	4. Breadboard dan Komponen Pasif - Komponen: Resistor, kapasitor, induktor - Kabel jumper dan konektor - Fungsi: Merakit rangkaian tanpa solder
	5. Kit Praktikum Rangkaian Listrik - Modul eksperimen: - Hukum Ohm - Hukum Kirchoff - Theorema Thevenin & Norton - Rangkaian seri dan paralel - Rangkaian RC, RL, dan RLC - Gejala transient
	6. Function Generator - Output: Sine, square, triangle - Fungsi: Memberikan sinyal uji ke rangkaian
	7. Alat Ukur Tambahan - Wattmeter (untuk pengukuran daya) - Clamp meter (untuk arus AC) - Frequency counter (opsional)
	Fasilitas Pendukung K3 - SOP penggunaan alat - APAR dan kotak P3K - Jalur evakuasi dan ventilasi - Meja kerja dengan sistem grounding

Tabel 7.3 Standar Laboratorium Minimum Untuk Kegiatan Praktikum Dasar elektronika

Kompetensi	Peralatan/alat ukur minimum dan komponen pendukung
Praktikum Dasar elektronika Kompetensi umum: Mampu memahami karakteristik komponen/ rangkaian elektronika	1. Power Supply DC - Fungsi: Menyediakan tegangan tetap atau variabel untuk rangkaian elektronika. - Kompetensi: Mengoperasikan sumber daya sesuai kebutuhan rangkaian.
	2. Multimeter Digital dan Analog - Fungsi: Mengukur tegangan, arus, resistansi, dan kontinuitas. - Kompetensi: Membaca dan menganalisis parameter listrik dasar.
	3. Oscilloscope - Fungsi: Menampilkan bentuk gelombang sinyal listrik. - Kompetensi: Menganalisis sinyal AC, frekuensi, dan gangguan.
	4. Function Generator - Fungsi: Menghasilkan sinyal uji berbentuk sine, square, triangle. - Kompetensi: Menguji respons rangkaian terhadap sinyal dinamis.
	5. Breadboard dan Komponen Pasif - Fungsi: Merakit rangkaian tanpa solder. - Komponen: - Resistor: 100Ω – 1MΩ - Kapasitor: 1nF – 100µF - Induktor: 10µH – 1mH - Kabel jumper dan konektor - Kompetensi: Merancang dan menguji rangkaian dasar secara fleksibel.
	6. Kit Elektronika Dasar - Fungsi: Menyediakan modul siap pakai untuk eksperimen. - Isi: - Saklar, LED, buzzer, transistor, IC dasar (Op-Amp, 555, logic gates) - Modul rangkaian seri-paralel, penguat, filter, penyearah, dan osilator - Kompetensi: Memahami prinsip kerja komponen aktif dan pasif.
	7. Solder Station dan Alat Perakitan - Fungsi: Merakit rangkaian permanen di PCB. - Peralatan: - Solder listrik, timah solder, penyedot timah, tang potong - Kompetensi: Melakukan perakitan dan perbaikan rangkaian elektronika.
	8. Software Simulasi Elektronika - Fungsi: Merancang dan menguji rangkaian secara virtual. - Contoh: Proteus, Multisim, LTSpice - Kompetensi: Menganalisis dan memvalidasi desain sebelum eksperimen fisik.
	Fasilitas Pendukung K3 - APAR dan kotak P3K - SOP penggunaan alat dan bahan - Poster keselamatan dan jalur evakuasi - Ventilasi dan pencahayaan yang memadai

Tabel 7.4 Standar Laboratorium Minimum Untuk Kegiatan Praktikum Pemrograman Komputer

Kompetensi	Peralatan/alat ukur minimum dan komponen pendukung
Praktikum Pemrograman Komputer Kompetensi umum: Mampu membuat program sederhana menggunakan salah satu bahasa pemrograman.	1. Unit Komputer (PC/Laptop)
	2. Software Pemrograman (*optional*) - Bahasa Pemrograman, misalnya: - Python, C/C++, Java, JavaScript - IDE (Integrated Development Environment): - VS Code, Eclipse, NetBeans, Code::Blocks - Tools Tambahan (opsional), misalnya: - Git & GitHub Desktop - Emulator Android (untuk pemrograman mobile) - Terminal & Shell (Linux CLI)
	3. Jaringan dan Infrastruktur - Koneksi Internet Stabil - Router dan Switch (untuk praktik jaringan dasar) - Kabel LAN dan Wi-Fi Access Point - Server lokal (opsional untuk deployment dan simulasi)
	4. Peralatan Pendukung - Meja dan kursi ergonomis - Proyektor atau layar interaktif - Papan tulis atau whiteboard - Stabilizer dan UPS (untuk proteksi daya) - Printer (opsional untuk dokumentasi)
	5. Fasilitas K3 dan Keamanan - SOP penggunaan komputer dan software - APAR dan kotak P3K - CCTV dan pengaman fisik (teralis, kunci) - Ventilasi dan pencahayaan yang memadai

Tabel 7.5 Standar Laboratorium Minimum Untuk Kegiatan Praktikum Praktikum Rangkaian logika

Kompetensi	Peralatan/alat ukur minimum dan komponen pendukung
Praktikum Rangkaian logika Kompetensi : Mampu menganalisis gerbang logika dasar, merancang rangkaian kombinasi dan sekuensial, mengimplementasikansistem digital di Breadboard	1. Digital Trainer Kit - Modul pelatihan sistem digital yang mencakup: - Gerbang logika dasar (AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR) - Encoder & Decoder - Multiplexer & Demultiplexer - Flip-Flop dan Counter - Seven Segment Display - Fungsi: Simulasi dan pengujian logika digital secara fisik - Kompetensi: Merancang dan menguji rangkaian logika kombinasi dan sekuensial

Kompetensi	Peralatan/alat ukur minimum dan komponen pendukung
	2. Komputer & Software Simulasi - Software, misalnya: Logisim, Multisim, Proteus - Fungsi: Desain dan simulasi rangkaian digital - Kompetensi: Mengembangkan dan menguji logika digital secara virtual
	3. Power Supply & Breadboard - Power Supply DC: 0–30V, 0–5A - Breadboard dan kabel jumper - Fungsi: Merakit rangkaian digital secara manual - Kompetensi: Praktik penyusunan dan pengujian rangkaian digital dasar
	4. Multimeter & Oscilloscope - Multimeter digital untuk pengukuran tegangan dan kontinuitas - Oscilloscope (≥50 MHz) untuk analisis sinyal digital - Kompetensi: Mengukur dan menganalisis sinyal logika dan timing
	5. Komponen Digital Discrete - IC TTL/CMOS: 7400 series (misalnya 7408, 7410, 7476) - LED, push button, resistor, kapasitor - Kompetensi: Merakit dan memahami fungsi masing-masing komponen

Apabila program studi belum memiliki peralatan sendiri, maka dapat memanfaatkan peralatan yang tersedia di kampus maupun di pusat riset institusi lain. Selain itu, diperlukan adanya fasilitas ruang yang memadai agar pelaksanaan praktikum dapat terlaksana secara efisien.

7.2 Rekomendasi K3

Adapun terkait K3, masing-masing prodi diharapkan mengacu pada Pedoman penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja serta lingkungan (SMK3L) di perguruan tinggi yang dikeluarkan oleh Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi tahun 2024 (Link file).

Bab 8. Perbaikan Berkelanjutan

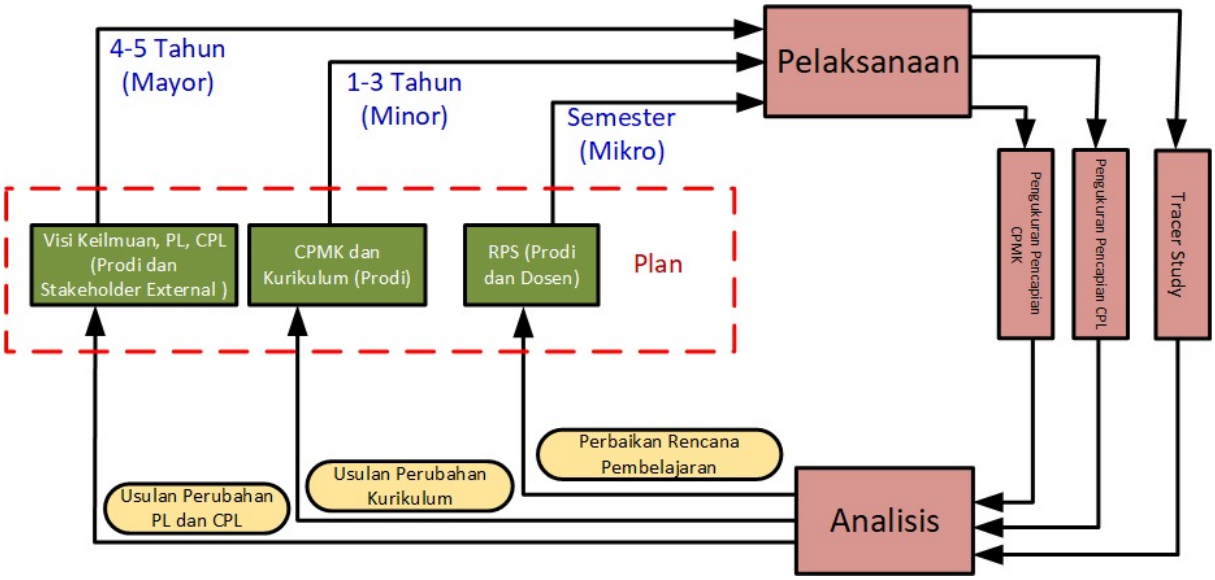
8.1 Siklus *Plan-Do-Check-Action* (PDCA)

Suatu contoh siklus *Plan-Do-Check-Action* (PDCA) program studi ditunjukkan oleh Gambar 8.1. Siklus tersebut terdiri dari tiga sub-siklus, yaitu siklus mikro, siklus minor, dan siklus mayor.

Pada **siklus mikro**, terdapat pengukuran dan evaluasi Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) yang dilakukan setiap **semester berjalan**. Pelaporan asesmen CPMK diberikan dalam bentuk portofolio mata kuliah. Sedangkan pelaporan asesmen CPL diberikan dalam bentuk **Laporan Asesmen Tahunan**.

Siklus minor merupakan evaluasi beberapa siklus mikro pada satu siklus. Pada setiap siklus minor yang dijadwalkan **setiap satu sampai tiga tahun sekali**, akan ada pelaporan dalam bentuk Laporan Siklus. Setiap Laporan Siklus akan menampilkan hasil evaluasi pada siklus sebelumnya dan rencana program studi pada siklus berikutnya.

Siklus mayor merupakan evaluasi beberapa siklus minor. Pada setiap siklus mayor yang dijadwalkan setiap lima tahun sekali, akan ada evaluasi PEO atau Profil Profesional Mandiri dan CPL.



Gambar 8.1 Contoh Proses asesmen PDCA Prodi

8.2 Rencana Pengukuran Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL/SO)

Program studi merencanakan program pengukuran atau asesmen indikator kinerja untuk setiap Capaian Pembelajaran pada setiap mata kuliah di kurikulum Program Studi. Asesmen ini dapat dilakukan melalui UTS, UAS, tugas, dan kuis pada setiap mata kuliah dengan standar rubrik asesmen yang telah dicontohkan pada

bagian sebelumnya. Proses pengukuran Indikator Kinerja ini dilakukan pada semester 1 dan 2 untuk setiap Tahun ajaran.

Siklus PPEPP dalam sistem penjaminan mutu dengan PDCA dalam konsep OBE memiliki hubungan yang erat. PPEPP biasanya dievaluasi terhadap standar melalui IKU/IKT, sedangkan PDCA dalam OBE berbasis pengukuran pemenuhan CPL. Pada kriteria akreditasi IABEE, PDCA berfokus pada program, bukan mahasiswa, sehingga evaluasi dan aksi perbaikan dilaksanakan pada tataran program studi, bukan mahasiswa, sebagaimana terlihat pada contoh diagram proses PDCA (mikro, minor, mayor)

Sistem Penjaminan Mutu Internal yang dilakukan melalui tahapan PPEPP (Penetapan, Pelaksanaan, Evaluasi, Pengendalian, dan Peningkatan standar) harus disinkronkan dengan proses PDCA agar saling mendukung. PPEPP biasanya dievaluasi terhadap standar melalui IKU/IKT, sedangkan PDCA dalam OBE berbasis pengukuran pemenuhan CPL. Pada kriteria akreditasi IABEE, PDCA berfokus pada program, bukan mahasiswa, sehingga evaluasi dan aksi perbaikan dilaksanakan pada tataran program studi, bukan mahasiswa, sebagaimana terlihat pada contoh diagram proses PDCA (mikro, minor, mayor) pada Gambar 8.1.

PPEPP dapat juga dipetakan ke sistem PDCA terkait pelaksanaan kurikulum OBE. **Penetapan standar** mutu mendukung proses **Plan** PDCA. Tahapan **pelaksanaan standar** mendukung proses **Do** PDCA, tahapan **evaluasi** mendukung proses **Check** PDCA dan **pelaksanaan pengendalian dan peningkatan standar** mendukung proses **Action** PDCA.

Penetapan standar mutu hendaknya memperhatikan proses penetapan visi keilmuan, profil lulusan, capaian pembelajaran lulusan, struktur kurikulum, metode pembelajaran, metode asesmen, rencana pembelajaran semester, proses yang terkait dengan kegiatan bersama stake holder, *Casptone Design*, laboratorium dan K3.

Pelaksanaan standar mutu hendaknya menjamin terdokumentasinya kegiatan pembelajaran dan menjamin ketercapaian standar minimum. Kegiatan pembelajaran mencakup namun tak terbatas pada: penjadwalan perkuliahan, pemenuhan beban kerja dosen, pelaksanaan perkuliahan, pengelolaan e-learning, pelaksanaan praktikum, pelaksanaan praktik kerja lapangan, pelaksanaan magang, pelaksanaan *Casptone Design*, pelaksanaan Tugas Akhir, pelaksanaan bimbingan dan pelaksanaan asesmen.

Evaluasi standar juga melibatkan evaluasi kegiatan pembelajaran seperti evaluasi presensi dosen, absensi perkuliahan, dokumen asesmen mata kuliah, kuisioner, survei, evaluasi capaian pembelajaran lulusan, asesmen kecukupan sarana dan prasarana, asesmen K3 dan evaluasi capaian standar itu sendiri.

Sementara proses pengendalian dan peningkatan melibatkan evaluasi proses-proses di atas dan dokumentasi serta standar minimal dalam melakukan tindak lanjut dan perbaikan.

Proses pada siklus penjaminan mutu seperti proses monitoring dan evaluasi (monev), proses audit mutu internal, rapat pengendalian dan rapat tindak lanjut disinkronkan dengan siklus mikro, minor dan mayor PDCA.

Penutup

Alhamdulillāh, dengan tersusunnya Panduan Penyusunan Kurikulum Program Sarjana Teknik Elektro Rekomendasi FORTEI Versi 2026 ini, sebagai penyempurnaan atas Panduan edisi 2025, khususnya terkait ketentuan Capstone Design dan mata kuliah matematika dan *basic science*, diharapkan seluruh program studi Sarjana Teknik Elektro di Indonesia dapat memiliki acuan yang komprehensif dan terkini dalam merancang, mengimplementasikan, serta mengevaluasi kurikulum berbasis *Outcome-Based Education* (OBE), tanpa meninggalkan kearifan lokal dan keunikan masing-masing.

Kami menyadari bahwa panduan ini masih memerlukan penyempurnaan seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, kebijakan pendidikan tinggi, serta dinamika kebutuhan industri. Oleh karena itu, masukan dan kritik konstruktif dari berbagai pihak sangat kami harapkan demi perbaikan di masa yang akan datang.

Semoga panduan ini menjadi kontribusi nyata FORTEI dalam meningkatkan mutu pendidikan tinggi Teknik Elektro di Indonesia. Lebih dari itu, semoga pula panduan ini dapat memperkuat sinergi, kolaborasi, dan semangat kebersamaan antar program studi anggota FORTEI, sehingga mampu melahirkan inovasi kurikulum yang adaptif, relevan, dan berdaya saing global.

Lampiran Rencana Pembelajaran Semester (RPS) dan Silabus

Pada panduan ini, diberikan contoh rekomendasi Silabus dan RPS dari Mata Kuliah Rangkaian Listrik 1 dan 2 yang dapat dijadikan referensi atau contoh bagi prodi rumpun teknik elektro di seluruh indonesia. Berikut ini informasinya.

SILABUS MATA KULIAH

Standar Minimal Nasional - REKOMENDASI FORTEI

UNIVERSITAS …… / FAKULTAS …… / PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

Identitas Mata Kuliah

Mata Kuliah	Rangkaian Listrik 1
Kode Mata Kuliah	(mengikuti kodefikasi institusi masing-masing)
Rumpun Mata Kuliah	Mata Kuliah Wajib Program Studi
Bobot	3 SKS (T=3, P=0)
Semester	2 - 3
Mata Kuliah Prasyarat	Fisika Listrik dan Magnet

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) yang Dibebankan pada Mata Kuliah

- CPL01: Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip teknik elektro (padanan WA1 - Engineering Knowledge, Washington Accord).
- CPL05: Kemampuan menerapkan metode dan memiliki keterampilan dalam menggunakan piranti teknik yang modern (perangkat lunak simulasi) yang diperlukan untuk praktik teknik elektro (padanan WA5 - Modern Tool Usage, Washington Accord). (Catatan: CPL01 dan CPL05 mengacu pada Rekomendasi Capaian Pembelajaran Baru FORTEI; program studi tetap perlu menyesuaikan dengan nomor/urutan CPL resmi kurikulum masing-masing apabila berbeda.)

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) dan Sub-CPMK

CPMK-1 (CPL01): Mampu menjelaskan konsep dasar dan hukum-hukum rangkaian listrik arus searah (DC) (Hukum Ohm, Hukum Kirchhoff), elemen-elemen rangkaian pasif dan aktif, serta menganalisis rangkaian menggunakan metode analisis rangkaian (analisis node dan mesh) dan teorema rangkaian (superposisi, transformasi sumber, Thevenin-Norton, transfer daya maksimum).

- Sub-CPMK 1: Menjelaskan besaran dasar rangkaian listrik (arus, tegangan, daya, energi) dan elemen rangkaian (R, sumber tegangan/arus bebas & tak bebas).
- Sub-CPMK 2: Menerapkan Hukum Ohm dan Hukum Kirchhoff (KCL, KVL) untuk analisis rangkaian sederhana.
- Sub-CPMK 3: Menyederhanakan rangkaian resistif seri-paralel dan rangkaian pembagi tegangan/arus.
- Sub-CPMK 4: Menganalisis rangkaian menggunakan metode analisis node (node-voltage method).
- Sub-CPMK 5: Menganalisis rangkaian menggunakan metode analisis mesh/loop (mesh-current method).
- Sub-CPMK 6: Menerapkan prinsip linearitas dan superposisi pada rangkaian dengan sumber jamak.
- Sub-CPMK 7: Menerapkan transformasi sumber dan teorema Thevenin-Norton untuk penyederhanaan rangkaian.
- Sub-CPMK 8: Menentukan transfer daya maksimum pada rangkaian DC.

CPMK-2 (CPL05): Mampu menganalisis rangkaian dengan elemen penyimpan energi (kapasitor dan induktor) pada kondisi mantap (*steady-state*) dan kondisi transien (respons alami dan lengkap rangkaian orde pertama RC/RL), rangkaian op-amp ideal, serta menggunakan perangkat lunak simulasi rangkaian untuk memverifikasi hasil analisis rangkaian listrik arus searah.

- Sub-CPMK 9: Menganalisis rangkaian dengan elemen penyimpan energi (kapasitor dan induktor) pada kondisi mantap (*steady-state*) DC.
- Sub-CPMK 10: Menganalisis respons alami rangkaian orde pertama (RC dan RL) tanpa sumber.
- Sub-CPMK 11: Menganalisis respons lengkap (alami + paksa) rangkaian orde pertama RC/RL dengan sumber DC.
- Sub-CPMK 12: Menganalisis rangkaian dengan operational amplifier (op-amp) ideal dalam konfigurasi dasar.
- Sub-CPMK 13: Menggunakan perangkat lunak simulasi rangkaian untuk memverifikasi hasil analisis.

Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah ini membahas konsep dasar dan hukum-hukum rangkaian listrik arus searah (DC): besaran listrik, elemen rangkaian, Hukum Ohm dan Kirchhoff, metode analisis rangkaian (node dan mesh), teorema rangkaian (superposisi, Thevenin, Norton, transfer daya maksimum), respons rangkaian orde pertama (RC/RL), serta pengenalan rangkaian op-amp ideal. Mahasiswa dilatih memverifikasi hasil analisis melalui simulasi menggunakan perangkat lunak simulasi rangkaian. Kegiatan praktikum laboratorium diampu secara terpisah melalui mata kuliah/silabus Praktikum Rangkaian Listrik. Mata kuliah ini menjadi dasar bagi mata kuliah Rangkaian Listrik 2 dan mata kuliah rekayasa elektro lanjutan lainnya.

Pokok Bahasan / Materi Pembelajaran

1. Besaran dan elemen dasar rangkaian listrik
2. Hukum Ohm dan Hukum Kirchhoff (KCL/KVL)
3. Rangkaian resistif seri-paralel dan pembagi tegangan/arus
4. Analisis node dan mesh
5. Linearitas dan superposisi
6. Transformasi sumber dan teorema Thevenin-Norton
7. Transfer daya maksimum
8. Rangkaian dengan kapasitor dan induktor (kondisi mantap DC)
9. Respons alami dan lengkap rangkaian orde pertama (RC/RL)
10. Rangkaian op-amp ideal (dasar)
11. Simulasi rangkaian DC menggunakan perangkat lunak simulasi

Rincian Pokok Bahasan per Minggu (Ringkas)

Minggu	CPMK	Pokok Bahasan
1	CPMK-1	Besaran & elemen dasar rangkaian listrik
2	CPMK-1	Hukum Ohm & Hukum Kirchhoff (KCL/KVL)
3	CPMK-1	Rangkaian resistif seri-paralel & pembagi tegangan/arus
4	CPMK-1	Analisis node (node-voltage method)

Minggu	CPMK	Pokok Bahasan
5	CPMK-1	Analisis mesh/loop (mesh-current method)
6	CPMK-1	Linearitas dan superposisi
7	CPMK-1	Transformasi sumber & teorema Thevenin-Norton
8	UTS	Evaluasi Tengah Semester (materi minggu 1-7)
9	CPMK-1	Transfer daya maksimum
10	CPMK-2	Rangkaian dengan kapasitor & induktor (steady-state DC)
11	CPMK-2	Respons alami rangkaian orde pertama (RC/RL)
12	CPMK-2	Respons lengkap rangkaian orde pertama RC/RL
13	CPMK-2	Rangkaian op-amp ideal dasar
14	CPMK-2	Simulasi rangkaian DC menggunakan perangkat lunak simulasi
15	Review	Review & latihan soal komprehensif (materi minggu 1-14)
16	UAS	Evaluasi Akhir Semester (materi minggu 9-14)

Metode Pembelajaran

Kuliah tatap muka dan/atau daring, diskusi kelompok, latihan soal terstruktur, dan demonstrasi/simulasi rangkaian menggunakan perangkat lunak simulasi (mis. LTspice/Multisim/PSIM). Kegiatan praktikum laboratorium diampu pada mata kuliah/silabus Praktikum tersendiri.

Contoh Komponen Penilaian dan Bobot (*Mohon disesuaikan sesuai kebijakan prodi masing – masing*)

Komponen Penilaian	Bobot
Kuis CPMK-1 (mencakup Sub-CPMK 1-8)	12%
Kuis CPMK-2 (mencakup Sub-CPMK 9-13)	8%
Kuis Komprehensif (materi minggu 1-14)	10%
Ujian Tengah Semester (UTS)	30%
Ujian Akhir Semester (UAS)	40%

Daftar Pustaka

Pustaka Utama

1. Alexander, C.K. & Sadiku, M.N.O. (2017). Fundamentals of Electric Circuits (6th ed.). McGraw-Hill, Bab 1-8.
2. Hayt, W.H., Kemmerly, J.E., & Durbin, S.M. (2019). Engineering Circuit Analysis (9th ed.). McGraw-Hill.
3. Irwin, J.D. & Nelms, R.M. (2015). Basic Engineering Circuit Analysis (11th ed.). Wiley.

Pustaka Pendukung

1. Boylestad, R.L. (2016). Introductory Circuit Analysis (13th ed.). Pearson.

2. Ramdhani, M. (2008). Rangkaian Listrik. Sekolah Tinggi Teknologi Telkom.
3. Mismail, B. (1995). Rangkaian Listrik Jilid 1. Penerbit ITB.

Media dan Sumber Daya Pembelajaran

Perangkat lunak simulasi rangkaian (LTspice/Multisim/PSIM/NI Circuit Design Suite); laptop/PC, LCD proyektor untuk kuliah dan demonstrasi simulasi (peralatan laboratorium diampu pada mata kuliah/silabus Praktikum tersendiri).

Catatan: Silabus ini merupakan draf standar minimal nasional yang disusun oleh Divisi Kurikulum FORTEI berdasarkan sintesis RPS Rangkaian Listrik 1 dan Rangkaian Listrik 2 dari beberapa perguruan tinggi teknik elektro di Indonesia. Setiap program studi wajib menyesuaikan identitas institusi, kode mata kuliah, dosen pengampu, dan pemetaan CPL sesuai kurikulum resmi masing-masing. Rincian metode, indikator, dan instrumen penilaian per minggu tersedia pada dokumen RPS terkait.

CONTOH RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

(*Mohon disesuaikan dengan kebutuhan prodi masing – masing sesuai template RPS pada instisusi masing - masing***)**

	UNIVERSITAS …… FAKULTAS ……. PROGRAM ……..					**KODE DOKUMEN ……**
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)						
MATAKULIAH (MK)	**KODE**	**RUMPUN MK**	**BOBOT (SKS)**		**SEMESTER**	**TGL PENYUSUNAN**
Rangkaian Listrik 1	(mengikuti kodefikasi institusi masing-masing)	Mata Kuliah Wajib Program Studi	**T=3**	**P=0**	**2 -3**	**18 Agustus 2026**
OTORISASI PENGESAHAN	**DOSEN PENGEMBANG RPS**		**KOORDINATOR RMK**		**KAPRODI**	

Capaian Pembelajaran (CP)	**CPL – Prodi yang dibebankan pada MK**	
	CPL01	Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip teknik elektro (padanan WA1 - Engineering Knowledge, Washington Accord).
	CPL05	Kemampuan menerapkan metode dan memiliki keterampilan dalam menggunakan piranti teknik yang modern (perangkat lunak simulasi) yang diperlukan untuk praktik teknik elektro (padanan WA5 - Modern Tool Usage, Washington Accord). (Catatan: CPL01 dan CPL05 mengacu pada Rekomendasi Capaian Pembelajaran Baru FORTEI; program studi tetap perlu menyesuaikan dengan nomor/urutan CPL resmi kurikulum masing-masing apabila berbeda.)
	Capaian Pembelajaran Matakuliah (CPMK)	
	CPMK-1	Mampu menjelaskan konsep dasar dan hukum-hukum rangkaian listrik arus searah (DC) (Hukum Ohm, Hukum Kirchhoff), elemen-elemen rangkaian pasif dan aktif, serta menganalisis rangkaian menggunakan metode analisis rangkaian (analisis node dan mesh) dan teorema rangkaian (superposisi, transformasi sumber, Thevenin-Norton, transfer daya maksimum). (CPL01)

	CPMK-2	Mampu menganalisis rangkaian dengan elemen penyimpan energi (kapasitor dan induktor) pada kondisi mantap (*steady-state*) dan kondisi transien (respons alami dan lengkap rangkaian orde pertama RC/RL), rangkaian op-amp ideal, serta menggunakan perangkat lunak simulasi rangkaian untuk memverifikasi hasil analisis rangkaian listrik arus searah. (CPL05)	
	CPL	**CPMK**	**Sub-CPMK**
	1	**1**	1. Sub-CPMK 1: Menjelaskan besaran dasar rangkaian listrik (arus, tegangan, daya, energi) dan elemen rangkaian (R, sumber tegangan/arus bebas & tak bebas). 2. Sub-CPMK 2: Menerapkan Hukum Ohm dan Hukum Kirchhoff (KCL, KVL) untuk analisis rangkaian sederhana. 3. Sub-CPMK 3: Menyederhanakan rangkaian resistif seri-paralel dan rangkaian pembagi tegangan/arus. 4. Sub-CPMK 4: Menganalisis rangkaian menggunakan metode analisis node (node-voltage method). 5. Sub-CPMK 5: Menganalisis rangkaian menggunakan metode analisis mesh/loop (mesh-current method). 6. Sub-CPMK 6: Menerapkan prinsip linearitas dan superposisi pada rangkaian dengan sumber jamak. 7. Sub-CPMK 7: Menerapkan transformasi sumber dan teorema Thevenin-Norton untuk penyederhanaan rangkaian. 8. Sub-CPMK 8: Menentukan transfer daya maksimum pada rangkaian DC.
	5	**2**	9. Sub-CPMK 9: Menganalisis rangkaian dengan elemen penyimpan energi (kapasitor dan induktor) pada kondisi mantap (*steady-state)* DC. 10. Sub-CPMK 10: Menganalisis respons alami rangkaian orde pertama (RC dan RL) tanpa sumber. 11. Sub-CPMK 11: Menganalisis respons lengkap (alami + paksa) rangkaian orde pertama RC/RL dengan sumber DC. 12. Sub-CPMK 12: Menganalisis rangkaian dengan operational amplifier (op-amp) ideal dalam konfigurasi dasar. 13. Sub-CPMK 13: Menggunakan perangkat lunak simulasi rangkaian untuk memverifikasi hasil analisis.
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini membahas konsep dasar dan hukum-hukum rangkaian listrik arus searah (DC): besaran listrik, elemen rangkaian, Hukum Ohm dan Kirchhoff, metode analisis rangkaian (node dan mesh), teorema rangkaian (superposisi, Thevenin, Norton, transfer daya maksimum), respons rangkaian orde pertama (RC/RL), serta pengenalan rangkaian op-amp ideal. Mahasiswa dilatih memverifikasi hasil analisis melalui simulasi menggunakan perangkat lunak simulasi rangkaian. Kegiatan praktikum laboratorium diampu secara terpisah melalui mata kuliah/silabus Praktikum Rangkaian Listrik. Mata kuliah ini menjadi dasar bagi mata kuliah Rangkaian Listrik 2 dan mata kuliah rekayasa elektro lanjutan lainnya.		
Materi Pembelajaran/ Pokok Bahasan	1) Besaran dan elemen dasar rangkaian listrik; 2) Hukum Ohm dan Hukum Kirchhoff (KCL/KVL); 3) Rangkaian resistif seri-paralel dan pembagi tegangan/arus; 4) Analisis node dan mesh; 5) Linearitas dan superposisi; 6) Transformasi sumber dan teorema Thevenin-Norton; 7) Transfer daya maksimum; 8) Rangkaian dengan kapasitor dan induktor (kondisi mantap DC); 9) Respons alami dan lengkap rangkaian orde pertama (RC/RL); 10) Rangkaian op-amp ideal (dasar); 11) Simulasi rangkaian DC menggunakan perangkat lunak simulasi.		

Metode Penilaian dan kaitan dengan CPMK

Komponen/Metode Penilaian	Persentase (%)	CPMK		Media
		1	2	
Kuis CPMK-1 (Sub-CPMK 1-8)	12	v		Lembar kuis via LMS
Kuis CPMK-2 (Sub-CPMK 9-13)	8		v	Lembar kuis via LMS
Kuis Komprehensif (Minggu 15)	10	v	v	Lembar kuis via LMS
Ujian Tengah Semester (UTS)	30	v		Soal UTS tertulis/daring
Ujian Akhir Semester (UAS)	40	v	v	Soal UAS tertulis/daring

Catatan: Penilaian (kuis) pada tabel di atas dilaksanakan pada tingkat CPMK, bukan pada tingkat Sub-CPMK, agar tidak membebani program studi dengan asesmen yang terlalu terperinci. Sub-CPMK pada Tabel Sub-CPMK dan pada tabel rencana mingguan tetap digunakan sebagai rincian capaian pembelajaran per minggu, namun tidak masing-masing dinilai/diujikan secara terpisah.

Pustaka Utama	1) Alexander, C.K. & Sadiku, M.N.O. (2017). Fundamentals of Electric Circuits (6th ed.). McGraw-Hill, Bab 1-8. 2) Hayt, W.H., Kemmerly, J.E., & Durbin, S.M. (2019). Engineering Circuit Analysis (9th ed.). McGraw-Hill. 3) Irwin, J.D. & Nelms, R.M. (2015). Basic Engineering Circuit Analysis (11th ed.). Wiley.
Pustaka Pendukung	1) Boylestad, R.L. (2016). Introductory Circuit Analysis (13th ed.). Pearson. 2) Ramdhani, M. (2008). Rangkaian Listrik. Sekolah Tinggi Teknologi Telkom. 3) Mismail, B. (1995). Rangkaian Listrik Jilid 1. Penerbit ITB.
Media Pembelajaran	*Software*: Perangkat lunak simulasi rangkaian (mis. LTspice/Multisim/PSIM/NI Circuit Design Suite) *Hardware*: Laptop/PC, LCD proyektor untuk kuliah dan demonstrasi simulasi rangkaian (peralatan laboratorium diampu pada mata kuliah/silabus Praktikum tersendiri)
Team Teaching	-
Matakuliah Prasarat	Fisika Listrik dan Magnet

CPMK	**Sub CPMK (sebagai kemampuan akhir yang diharapkan)**	**Penilaian**			**Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan; [Estimasi Waktu]**		**Materi Pembelajaran [Pustaka]**
		Indikator	**Komponen**	**Bobot (%)**	**luring**	**Daring**	
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**	**(6)**	**(7)**	**(8)**
Minggu Ke-1							
CPMK-1	Sub-CPMK 1	Ketepatan menjelaskan besaran dan elemen	-	-	Kuliah tatap muka di kelas (3x50')	Tugas terstruktur (3x60'); belajar mandiri (3x60')	Besaran & elemen dasar rangkaian; Alexander & Sadiku Bab 1

		dasar rangkaian listrik					
Minggu Ke-2							
CPMK-1	Sub-CPMK 2	Ketepatan menerapkan Hukum Ohm dan Kirchhoff (KCL/KVL)	-	-	Kuliah tatap muka di kelas (3x50')	Tugas terstruktur (3x60'); belajar mandiri (3x60')	Hukum Ohm & Kirchhoff; Alexander & Sadiku Bab 2
Minggu Ke-3							
CPMK-1	Sub-CPMK 3	Ketepatan menyederhanakan rangkaian seri-paralel & pembagi tegangan/arus	-	-	Kuliah tatap muka di kelas (3x50')	Tugas terstruktur (3x60'); belajar mandiri (3x60')	Rangkaian seri-paralel; Alexander & Sadiku Bab 2
Minggu Ke-4							
CPMK-1	Sub-CPMK 4	Ketepatan menganalisis rangkaian dengan metode analisis node	-	-	Kuliah tatap muka di kelas (3x50')	Tugas terstruktur (3x60'); belajar mandiri (3x60')	Analisis node; Alexander & Sadiku Bab 3
Minggu Ke-5							
CPMK-1	Sub-CPMK 5	Ketepatan menganalisis rangkaian dengan metode analisis mesh/loop	-	-	Kuliah tatap muka di kelas (3x50')	Tugas terstruktur (3x60'); belajar mandiri (3x60')	Analisis mesh; Alexander & Sadiku Bab 3
Minggu Ke-6							
CPMK-1	Sub-CPMK 6	Ketepatan menerapkan linearitas dan superposisi	-	-	Kuliah tatap muka di kelas (3x50')	Tugas terstruktur (3x60'); belajar mandiri (3x60')	Linearitas & superposisi; Alexander & Sadiku Bab 4
Minggu Ke-7							

CPMK-1	Sub-CPMK 7	Ketepatan menerapkan transformasi sumber dan teorema Thevenin-Norton	-	-	Kuliah tatap muka di kelas (3x50')	Tugas terstruktur (3x60'); belajar mandiri (3x60')	Thevenin-Norton; Alexander & Sadiku Bab 4
Minggu Ke-8							
UTS	Evaluasi Tengah Semester	Ketepatan menyelesaikan soal UTS (materi minggu 1-7)	UTS	30	Ujian tertulis di kelas (3x50')	Ujian daring terjadwal via LMS (bila diperlukan)	Materi minggu 1-7
Minggu Ke-9							
CPMK-1	Sub-CPMK 8	Ketepatan menentukan transfer daya maksimum; ketepatan menyelesaikan Kuis CPMK-1 (gabungan seluruh Sub-CPMK 1-8)	Kuis CPMK-1 (mencakup Sub-CPMK 1-8)	12	Kuliah tatap muka di kelas & pelaksanaan Kuis CPMK-1 (3x50')	Tugas terstruktur (3x60'); belajar mandiri (3x60')	Transfer daya maksimum; Alexander & Sadiku Bab 4
Minggu Ke-10							
CPMK-2	Sub-CPMK 9	Ketepatan menganalisis rangkaian dengan kapasitor & induktor (steady-state DC)	-	-	Kuliah tatap muka di kelas (3x50')	Tugas terstruktur (3x60'); belajar mandiri (3x60')	Kapasitor & induktor; Alexander & Sadiku Bab 6
Minggu Ke-11							
CPMK-2	Sub-CPMK 10	Ketepatan menganalisis respons alami rangkaian orde pertama (RC/RL)	-	-	Kuliah tatap muka di kelas (3x50')	Tugas terstruktur (3x60'); belajar mandiri (3x60')	Respons alami RC/RL; Alexander & Sadiku Bab 7
Minggu Ke-12							

CPMK-2	Sub-CPMK 11	Ketepatan menganalisis respons lengkap rangkaian orde pertama RC/RL	-	-	Kuliah tatap muka di kelas (3x50')	Tugas terstruktur (3x60'); belajar mandiri (3x60')	Respons lengkap RC/RL; Alexander & Sadiku Bab 7
Minggu Ke-13							
CPMK-2	Sub-CPMK 12	Ketepatan menganalisis rangkaian op-amp ideal dasar	-	-	Kuliah tatap muka di kelas (3x50')	Tugas terstruktur (3x60'); belajar mandiri (3x60')	Op-amp ideal; Alexander & Sadiku Bab 5
Minggu Ke-14							
CPMK-2	Sub-CPMK 13	Ketepatan menggunakan perangkat lunak simulasi untuk verifikasi hasil analisis; ketepatan menyelesaikan Kuis CPMK-2 (gabungan seluruh Sub-CPMK 9-13)	Kuis CPMK-2 (mencakup Sub-CPMK 9-13)	8	Kuliah tatap muka di kelas & pelaksanaan Kuis CPMK-2 (3x50')	Tugas terstruktur (3x60'); belajar mandiri (3x60')	Simulasi rangkaian DC menggunakan perangkat lunak simulasi
Minggu Ke-15							
CPMK-1/2	Review	Ketepatan menyelesaikan latihan soal komprehensif materi minggu 1-14	Kuis Komprehensif	10	Kuliah review & pelaksanaan Kuis Komprehensif (3x50')	Tugas terstruktur (3x60'); belajar mandiri (3x60')	Rangkuman materi minggu 1-14
Minggu Ke-16							
UAS	Evaluasi Akhir Semester	Ketepatan menyelesaikan soal UAS (materi minggu 9-14)	UAS	40	Ujian tertulis di kelas (3x50')	Ujian daring terjadwal via LMS (bila diperlukan)	Materi minggu 9-14

SILABUS MATA KULIAH

Standar Minimal Nasional - REKOMENDASI FORTEI

UNIVERSITAS …… / FAKULTAS …… / PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

Identitas Mata Kuliah

Mata Kuliah	Rangkaian Listrik 2
Kode Mata Kuliah	(mengikuti kodefikasi institusi masing-masing)
Rumpun Mata Kuliah	Mata Kuliah Wajib Program Studi
Bobot	3 SKS (T=3, P=0)
Semester	3 - 4
Mata Kuliah Prasyarat	Rangkaian Listrik 1

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) yang Dibebankan pada Mata Kuliah

- CPL01: Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip teknik elektro (padanan WA1 - Engineering Knowledge, Washington Accord).
- CPL05: Kemampuan menerapkan metode dan memiliki keterampilan dalam menggunakan piranti teknik yang modern (perangkat lunak simulasi) yang diperlukan untuk praktik teknik elektro (padanan WA5 - Modern Tool Usage, Washington Accord). (Catatan: CPL01 dan CPL05 mengacu pada Rekomendasi Capaian Pembelajaran Baru FORTEI; program studi tetap perlu menyesuaikan dengan nomor/urutan CPL resmi kurikulum masing-masing apabila berbeda.)

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) dan Sub-CPMK

CPMK-1 (CPL01): Mampu menjelaskan konsep dasar besaran sinusoidal, fasor, dan impedansi pada rangkaian listrik arus bolak-balik (AC) satu fasa, serta menganalisis rangkaian AC menggunakan metode analisis rangkaian (analisis node dan mesh) dan teorema rangkaian (superposisi, Thevenin, Norton) dalam domain fasor.

- Sub-CPMK 1: Menjelaskan besaran sinusoidal (amplitudo, frekuensi, fasa) dan representasi fasor.
- Sub-CPMK 2: Mengonversi rangkaian ke domain fasor dan menentukan impedansi elemen R, L, C.
- Sub-CPMK 3: Menganalisis rangkaian AC sederhana (seri-paralel) menggunakan impedansi dan hukum Kirchhoff dalam domain fasor.
- Sub-CPMK 4: Menganalisis rangkaian AC menggunakan metode analisis node dan mesh dalam domain fasor.
- Sub-CPMK 5: Menerapkan teorema rangkaian (superposisi, Thevenin, Norton) pada rangkaian AC.

CPMK-2 (CPL05): Mampu menganalisis rangkaian AC (daya AC dan faktor daya, pengenalan respons frekuensi, rangkaian resonansi, rangkaian dengan kopling magnetik, filter pasif, dan rangkaian tiga fasa), serta menggunakan perangkat lunak simulasi rangkaian untuk memverifikasi hasil analisis rangkaian listrik AC.

- Sub-CPMK 6: Menghitung daya AC (daya nyata, reaktif, semu) dan faktor daya, serta perbaikan faktor daya.

- Sub-CPMK 7: Menganalisis rangkaian dengan kopling magnetik (mutual inductance) dan transformator ideal.
- Sub-CPMK 8: Menjelaskan konsep dasar respons frekuensi (fungsi alih H(jω), magnitude dan fasa) serta menganalisis rangkaian resonansi seri dan paralel (frekuensi resonansi, bandwidth, faktor kualitas Q).
- Sub-CPMK 9: Menganalisis rangkaian filter pasif orde pertama (low-pass dan high-pass).
- Sub-CPMK 10: Menjelaskan konsep dasar sistem tiga fasa (hubungan bintang dan delta).
- Sub-CPMK 11: Menganalisis rangkaian tiga fasa seimbang (tegangan, arus, dan daya).
- Sub-CPMK 12: Menganalisis rangkaian tiga fasa tak seimbang secara sederhana.
- Sub-CPMK 13: Menggunakan perangkat lunak simulasi rangkaian untuk memverifikasi hasil analisis rangkaian AC dan tiga fasa.

Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah ini melanjutkan Rangkaian Listrik 1 dengan membahas analisis rangkaian listrik arus bolak-balik (AC): besaran sinusoidal dan fasor, impedansi, analisis rangkaian AC (node/mesh dalam domain fasor), daya AC dan faktor daya, pengenalan respons frekuensi dan rangkaian resonansi, rangkaian dengan kopling magnetik dan transformator ideal, filter pasif dasar, serta rangkaian tiga fasa. Mahasiswa dilatih memverifikasi hasil analisis melalui simulasi menggunakan perangkat lunak simulasi rangkaian. Kegiatan praktikum laboratorium diampu secara terpisah melalui mata kuliah/silabus Praktikum Rangkaian Listrik.

Pokok Bahasan / Materi Pembelajaran

1. Besaran sinusoidal dan representasi fasor
2. Impedansi elemen R, L, C
3. Analisis rangkaian AC (node dan mesh) dalam domain fasor
4. Teorema rangkaian pada rangkaian AC
5. Daya AC (nyata, reaktif, semu) dan faktor daya
6. Rangkaian dengan kopling magnetik dan transformator ideal
7. Pengenalan respons frekuensi dan rangkaian resonansi seri-paralel
8. Filter pasif orde pertama
9. Sistem dan rangkaian tiga fasa (seimbang & tak seimbang)
10. Simulasi rangkaian AC menggunakan perangkat lunak simulasi

Rincian Pokok Bahasan per Minggu (Ringkas)

Minggu	CPMK	Pokok Bahasan
1	CPMK-1	Besaran sinusoidal & representasi fasor
2	CPMK-1	Impedansi elemen R, L, C dalam domain fasor
3	CPMK-1	Rangkaian AC sederhana dalam domain fasor
4	CPMK-1	Analisis node/mesh rangkaian AC
5	CPMK-1	Teorema rangkaian pada rangkaian AC
6	CPMK-2	Daya AC dan faktor daya

Minggu	CPMK	Pokok Bahasan
7	CPMK-2	Kopling magnetik & transformator ideal
8	UTS	Evaluasi Tengah Semester (materi minggu 1-7)
9	CPMK-2	Pengenalan respons frekuensi & rangkaian resonansi seri/paralel
10	CPMK-2	Filter pasif orde pertama
11	CPMK-2	Konsep dasar sistem tiga fasa
12	CPMK-2	Rangkaian tiga fasa seimbang
13	CPMK-2	Rangkaian tiga fasa tak seimbang
14	CPMK-2	Simulasi rangkaian AC menggunakan perangkat lunak simulasi
15	Review	Review & latihan soal komprehensif (materi minggu 1-14)
16	UAS	Evaluasi Akhir Semester (materi minggu 9-14)

Metode Pembelajaran

Kuliah tatap muka dan/atau daring, diskusi kelompok, latihan soal terstruktur, dan demonstrasi/simulasi rangkaian menggunakan perangkat lunak simulasi (mis. LTspice/Multisim/PSIM). Kegiatan praktikum laboratorium diampu pada mata kuliah/silabus Praktikum tersendiri.

Contoh Komponen Penilaian dan Bobot (*Mohon disesuaikan sesuai kebijakan prodi masing – masing*)

Komponen Penilaian	Bobot
Kuis CPMK-1 (mencakup Sub-CPMK 1-5)	8%
Kuis CPMK-2 (mencakup Sub-CPMK 6-13)	12%
Kuis Komprehensif (materi minggu 1-14)	10%
Ujian Tengah Semester (UTS)	30%
Ujian Akhir Semester (UAS)	40%

Daftar Pustaka

Pustaka Utama

1. Alexander, C.K. & Sadiku, M.N.O. (2017). Fundamentals of Electric Circuits (6th ed.). McGraw-Hill, Bab 9-13.
2. Hayt, W.H., Kemmerly, J.E., & Durbin, S.M. (2019). Engineering Circuit Analysis (9th ed.). McGraw-Hill.
3. Irwin, J.D. & Nelms, R.M. (2015). Basic Engineering Circuit Analysis (11th ed.). Wiley.

Pustaka Pendukung

1. Boylestad, R.L. (2016). Introductory Circuit Analysis (13th ed.). Pearson.
2. Svoboda, J.A. & Dorf, R.C. (2013). Introduction to Electric Circuits (9th ed.). Wiley.

3. Mismail, B. (1995). Rangkaian Listrik Jilid 2. Penerbit ITB.

Media dan Sumber Daya Pembelajaran

Perangkat lunak simulasi rangkaian (LTspice/Multisim/PSIM/NI Circuit Design Suite); laptop/PC, LCD proyektor untuk kuliah dan demonstrasi simulasi (peralatan laboratorium diampu pada mata kuliah/silabus Praktikum tersendiri).

Catatan: Silabus ini merupakan draf standar minimal nasional yang disusun oleh Divisi Kurikulum FORTEI berdasarkan sintesis RPS Rangkaian Listrik 1 dan Rangkaian Listrik 2 dari beberapa perguruan tinggi teknik elektro di Indonesia. Setiap program studi wajib menyesuaikan identitas institusi, kode mata kuliah, dosen pengampu, dan pemetaan CPL sesuai kurikulum resmi masing-masing. Rincian metode, indikator, dan instrumen penilaian per minggu tersedia pada dokumen RPS terkait.

CONTOH RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

(*Mohon disesuaikan dengan kebutuhan prodi masing – masing sesuai template RPS pada instisusi masing - masing***)**

	UNIVERSITAS …… FAKULTAS ……. PROGRAM ……..	KODE DOKUMEN …..

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

MATAKULIAH (MK)	KODE	RUMPUN MK	BOBOT (SKS)		SEMESTER	TGL PENYUSUNAN
Rangkaian Listrik 2	(mengikuti kodefikasi institusi masing-masing)	Mata Kuliah Wajib Program Studi	T=3	P=0	3 - 4	18 Agustus 2026

OTORISASI PENGESAHAN	DOSEN PENGEMBANG RPS	KOORDINATOR RMK	KAPRODI

Capaian Pembelajaran (CP)		
	CPL – Prodi yang dibebankan pada MK	
	CPL01	Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip teknik elektro (padanan WA1 - Engineering Knowledge, Washington Accord).
	CPL05	Kemampuan menerapkan metode dan memiliki keterampilan dalam menggunakan piranti teknik yang modern (perangkat lunak simulasi) yang diperlukan untuk praktik teknik elektro (padanan WA5 - Modern Tool Usage, Washington Accord). (Catatan: CPL01 dan CPL05 mengacu pada Rekomendasi Capaian Pembelajaran Baru FORTEI; program studi tetap perlu menyesuaikan dengan nomor/urutan CPL resmi kurikulum masing-masing apabila berbeda.)
	Capaian Pembelajaran Matakuliah (CPMK)	
	CPMK-1	Mampu menjelaskan konsep dasar besaran sinusoidal, fasor, dan impedansi pada rangkaian listrik arus bolak-balik (AC) satu fasa, serta menganalisis rangkaian AC menggunakan metode analisis rangkaian (analisis node dan mesh) dan teorema rangkaian (superposisi, Thevenin, Norton) dalam domain fasor. (CPL01)

<table>
<tr><td rowspan="4"></td><td>CPMK-2</td><td colspan="2">Mampu menganalisis rangkaian AC (daya AC dan faktor daya, pengenalan respons frekuensi, rangkaian resonansi, rangkaian dengan kopling magnetik, filter pasif, dan rangkaian tiga fasa), serta menggunakan perangkat lunak simulasi rangkaian untuk memverifikasi hasil analisis rangkaian listrik AC. (CPL05)</td></tr>
<tr><td>CPL</td><td>CPMK</td><td>Sub-CPMK</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>1. Sub-CPMK 1: Menjelaskan besaran sinusoidal (amplitudo, frekuensi, fasa) dan representasi fasor.
2. Sub-CPMK 2: Mengonversi rangkaian ke domain fasor dan menentukan impedansi elemen R, L, C.
3. Sub-CPMK 3: Menganalisis rangkaian AC sederhana (seri-paralel) menggunakan impedansi dan hukum Kirchhoff dalam domain fasor.
4. Sub-CPMK 4: Menganalisis rangkaian AC menggunakan metode analisis node dan mesh dalam domain fasor.
5. Sub-CPMK 5: Menerapkan teorema rangkaian (superposisi, Thevenin, Norton) pada rangkaian AC.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>2</td><td>6. Sub-CPMK 6: Menghitung daya AC (daya nyata, reaktif, semu) dan faktor daya, serta perbaikan faktor daya.
7. Sub-CPMK 7: Menganalisis rangkaian dengan kopling magnetik (mutual inductance) dan transformator ideal.
8. Sub-CPMK 8: Menjelaskan konsep dasar respons frekuensi (fungsi alih H(jω), magnitude dan fasa) serta menganalisis rangkaian resonansi seri dan paralel (frekuensi resonansi, bandwidth, faktor kualitas Q).
9. Sub-CPMK 9: Menganalisis rangkaian filter pasif orde pertama (low-pass dan high-pass).
10. Sub-CPMK 10: Menjelaskan konsep dasar sistem tiga fasa (hubungan bintang dan delta).
11. Sub-CPMK 11: Menganalisis rangkaian tiga fasa seimbang (tegangan, arus, dan daya).
12. Sub-CPMK 12: Menganalisis rangkaian tiga fasa tak seimbang secara sederhana.
13. Sub-CPMK 13: Menggunakan perangkat lunak simulasi rangkaian untuk memverifikasi hasil analisis rangkaian AC dan tiga fasa.</td></tr>
<tr><td>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</td><td colspan="3">Mata kuliah ini melanjutkan Rangkaian Listrik 1 dengan membahas analisis rangkaian listrik arus bolak-balik (AC): besaran sinusoidal dan fasor, impedansi, analisis rangkaian AC (node/mesh dalam domain fasor), daya AC dan faktor daya, pengenalan respons frekuensi dan rangkaian resonansi, rangkaian dengan kopling magnetik dan transformator ideal, filter pasif dasar, serta rangkaian tiga fasa. Mahasiswa dilatih memverifikasi hasil analisis melalui simulasi menggunakan perangkat lunak simulasi rangkaian. Kegiatan praktikum laboratorium diampu secara terpisah melalui mata kuliah/silabus Praktikum Rangkaian Listrik.</td></tr>
<tr><td>Materi Pembelajaran/ Pokok Bahasan</td><td colspan="3">1) Besaran sinusoidal dan representasi fasor; 2) Impedansi elemen R, L, C; 3) Analisis rangkaian AC (node dan mesh) dalam domain fasor; 4) Teorema rangkaian pada rangkaian AC; 5) Daya AC (nyata, reaktif, semu) dan faktor daya; 6) Rangkaian dengan kopling magnetik dan transformator ideal; 7) Pengenalan respons frekuensi dan rangkaian resonansi seri-paralel; 8) Filter pasif orde pertama; 9) Sistem dan rangkaian tiga fasa (seimbang & tak seimbang); 10) Simulasi rangkaian AC menggunakan perangkat lunak simulasi.</td></tr>
</table>

Metode Penilaian dan kaitan dengan CPMK

Komponen/Metode Penilaian	Persentase (%)	CPMK		Media
		1	2	
Kuis CPMK-1 (Sub-CPMK 1-5)	8	v		Lembar kuis via LMS
Kuis CPMK-2 (Sub-CPMK 6-13)	12		v	Lembar kuis via LMS
Kuis Komprehensif (Minggu 15)	10	v	v	Lembar kuis via LMS
Ujian Tengah Semester (UTS)	30	v	v	Soal UTS tertulis/daring
Ujian Akhir Semester (UAS)	40		v	Soal UAS tertulis/daring

Catatan: Penilaian (kuis) pada tabel di atas dilaksanakan pada tingkat CPMK, bukan pada tingkat Sub-CPMK, agar tidak membebani program studi dengan asesmen yang terlalu terperinci. Sub-CPMK pada Tabel Sub-CPMK dan pada tabel rencana mingguan tetap digunakan sebagai rincian capaian pembelajaran per minggu, namun tidak masing-masing dinilai/diujikan secara terpisah.

Pustaka Utama	1) Alexander, C.K. & Sadiku, M.N.O. (2017). Fundamentals of Electric Circuits (6th ed.). McGraw-Hill, Bab 9-13. 2) Hayt, W.H., Kemmerly, J.E., & Durbin, S.M. (2019). Engineering Circuit Analysis (9th ed.). McGraw-Hill. 3) Irwin, J.D. & Nelms, R.M. (2015). Basic Engineering Circuit Analysis (11th ed.). Wiley.	
Pustaka Pendukung	1) Boylestad, R.L. (2016). Introductory Circuit Analysis (13th ed.). Pearson. 2) Svoboda, J.A. & Dorf, R.C. (2013). Introduction to Electric Circuits (9th ed.). Wiley. 3) Mismail, B. (1995). Rangkaian Listrik Jilid 2. Penerbit ITB.	
Media Pembelajaran	*Software*	*Hardware*
	Perangkat lunak simulasi rangkaian (mis. LTspice/Multisim/PSIM/NI Circuit Design Suite)	Laptop/PC, LCD proyektor untuk kuliah dan demonstrasi simulasi rangkaian (peralatan laboratorium diampu pada mata kuliah/silabus Praktikum tersendiri)
Team Teaching	-	
Matakuliah Prasarat	Rangkaian Listrik 1	

CPMK	Sub CPMK (sebagai kemampuan akhir yang diharapkan)	Penilaian			Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan; [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]
		Indikator	Komponen	Bobot (%)	luring	Daring	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Minggu Ke-1							
CPMK-1	Sub-CPMK 1	Ketepatan menjelaskan besaran sinusoidal dan representasi fasor	-	-	Kuliah tatap muka di kelas (3x50')	Tugas terstruktur (3x60'); belajar mandiri (3x60')	Besaran sinusoidal & fasor; Alexander & Sadiku Bab 9
Minggu Ke-2							

CPMK-1	Sub-CPMK 2	Ketepatan menentukan impedansi elemen R, L, C dalam domain fasor	-	-	Kuliah tatap muka di kelas (3x50')	Tugas terstruktur (3x60'); belajar mandiri (3x60')	Impedansi R, L, C; Alexander & Sadiku Bab 9
Minggu Ke-3							
CPMK-1	Sub-CPMK 3	Ketepatan menganalisis rangkaian AC sederhana dalam domain fasor	-	-	Kuliah tatap muka di kelas (3x50')	Tugas terstruktur (3x60'); belajar mandiri (3x60')	Rangkaian AC sederhana; Alexander & Sadiku Bab 9
Minggu Ke-4							
CPMK-1	Sub-CPMK 4	Ketepatan menganalisis rangkaian AC dengan metode node/mesh	-	-	Kuliah tatap muka di kelas (3x50')	Tugas terstruktur (3x60'); belajar mandiri (3x60')	Analisis node/mesh AC; Alexander & Sadiku Bab 10
Minggu Ke-5							
CPMK-1	Sub-CPMK 5	Ketepatan menerapkan teorema rangkaian pada rangkaian AC; ketepatan menyelesaikan Kuis CPMK-1 (gabungan seluruh Sub-CPMK 1-5)	Kuis CPMK-1 (mencakup Sub-CPMK 1-5)	8	Kuliah tatap muka di kelas & pelaksanaan Kuis CPMK-1 (3x50')	Tugas terstruktur (3x60'); belajar mandiri (3x60')	Teorema rangkaian AC; Alexander & Sadiku Bab 10
Minggu Ke-6							
CPMK-2	Sub-CPMK 6	Ketepatan menghitung daya AC dan faktor daya	-	-	Kuliah tatap muka di kelas (3x50')	Tugas terstruktur (3x60'); belajar mandiri (3x60')	Daya AC & faktor daya; Alexander & Sadiku Bab 11
Minggu Ke-7							

CPMK-2	Sub-CPMK 7	Ketepatan menganalisis rangkaian dengan kopling magnetik & transformator ideal	-	-	Kuliah tatap muka di kelas (3x50')	Tugas terstruktur (3x60'); belajar mandiri (3x60')	Kopling magnetik & transformator; Alexander & Sadiku Bab 13
Minggu Ke-8							
UTS	Evaluasi Tengah Semester	Ketepatan menyelesaikan soal UTS (materi minggu 1-7)	UTS	30	Ujian tertulis di kelas (3x50')	Ujian daring terjadwal via LMS (bila diperlukan)	Materi minggu 1-7
Minggu Ke-9							
CPMK-2	Sub-CPMK 8	Ketepatan menjelaskan konsep respons frekuensi dan menganalisis rangkaian resonansi seri/paralel	-	-	Kuliah tatap muka di kelas (3x50')	Tugas terstruktur (3x60'); belajar mandiri (3x60')	Pengenalan respons frekuensi (fungsi alih, magnitude & fasa); Resonansi; Alexander & Sadiku Bab 14
Minggu Ke-10							
CPMK-2	Sub-CPMK 9	Ketepatan menganalisis rangkaian filter pasif orde pertama	-	-	Kuliah tatap muka di kelas (3x50')	Tugas terstruktur (3x60'); belajar mandiri (3x60')	Filter pasif; Alexander & Sadiku Bab 14
Minggu Ke-11							
CPMK-2	Sub-CPMK 10	Ketepatan menjelaskan konsep dasar sistem tiga fasa	-	-	Kuliah tatap muka di kelas (3x50')	Tugas terstruktur (3x60'); belajar mandiri (3x60')	Sistem tiga fasa; Alexander & Sadiku Bab 12
Minggu Ke-12							
CPMK-2	Sub-CPMK 11	Ketepatan menganalisis rangkaian tiga fasa seimbang	-	-	Kuliah tatap muka di kelas (3x50')	Tugas terstruktur (3x60'); belajar mandiri (3x60')	Tiga fasa seimbang; Alexander & Sadiku Bab 12

Minggu Ke-13							
CPMK-2	Sub-CPMK 12	Ketepatan menganalisis rangkaian tiga fasa tak seimbang secara sederhana	-	-	Kuliah tatap muka di kelas (3x50')	Tugas terstruktur (3x60'); belajar mandiri (3x60')	Tiga fasa tak seimbang; Alexander & Sadiku Bab 12
Minggu Ke-14							
CPMK-2	Sub-CPMK 13	Ketepatan menggunakan perangkat lunak simulasi untuk verifikasi hasil analisis; ketepatan menyelesaikan Kuis CPMK-2 (gabungan seluruh Sub-CPMK 6-13)	Kuis CPMK-2 (mencakup Sub-CPMK 6-13)	12	Kuliah tatap muka di kelas & pelaksanaan Kuis CPMK-2 (3x50')	Tugas terstruktur (3x60'); belajar mandiri (3x60')	Simulasi rangkaian AC menggunakan perangkat lunak simulasi
Minggu Ke-15							
CPMK-1/2	Review	Ketepatan menyelesaikan latihan soal komprehensif materi minggu 1-14	Kuis Komprehensif	10	Kuliah review & pelaksanaan Kuis Komprehensif (3x50')	Tugas terstruktur (3x60'); belajar mandiri (3x60')	Rangkuman materi minggu 1-14
Minggu Ke-16							
UAS	Evaluasi Akhir Semester	Ketepatan menyelesaikan soal UAS (materi minggu 9-14)	UAS	40	Ujian tertulis di kelas (3x50')	Ujian daring terjadwal via LMS (bila diperlukan)	Materi minggu 9-14