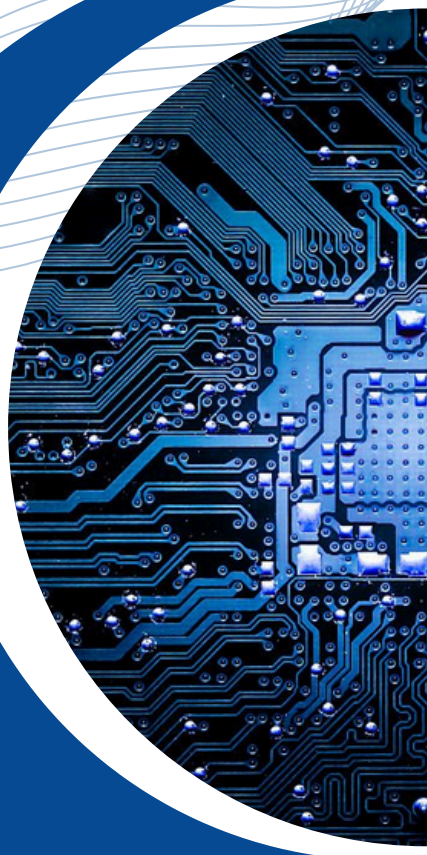
Forum Pendidikan Tinggi Teknik Elektro Indonesia

PANDUAN PENYUSUNAN KURIKULUM PROGRAM STUDI SARJANA RUMPUN TEKNIK ELEKTRO 2025

REKOMENDASI FORTEI



DIREKTORAT PENDIDIKAN, KURIKULUM, DAN PENJAMINAN MUTU

KEPENGURUSAN 2024 - 2026

2025

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: 015/S.Kep/FORTEI/IX/2025

TENTANG
PENETAPAN DAN PENGESAHAN
DOKUMEN PANDUAN PENYUSUNAN KURIKULUM PROGRAM STUDI SARJANA
RUMPUN TEKNIK ELEKTRO
TAHUN 2025 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 2025 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 2025 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 : 25 September 2025
Ketua FORTEI,

Prof. Dr.Eng. Ir. Ariel 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 VERSI 1.1
REKOMENDASI FORTEI

Kontributor

1. Levy Olivia Nur – Universitas Telkom (Koord)
2. Firdaus – UII
3. Dian Retno Sawitri – Udinus
4. Arief Udiarto – UI
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

TEMU NASIONAL FORUM PENDIDIKAN TINGGI TEKNIK ELEKTRO TAHUN 2025

24 – 26 SEPTEMBER 2025
UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

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 update ini dapat diselesaikan.

Sebagai himpunan program studi Teknik Elektro di seluruh Indonesia, FORTEI berperan penting dalam menyinergikan pendidikan tinggi bidang Teknik Elektro, baik dari sisi pendidikan, penelitian, maupun pengembangan teknologi. Selain itu, FORTEI juga berfungsi sebagai lembaga rujukan dalam pengembangan kurikulum dan standar pendidikan tinggi Teknik Elektro di Indonesia.

Kurikulum adalah ruh bagi setiap program studi, yang menentukan arah dan kualitas penyelenggaraan pendidikan. Sebagai bentuk tanggung jawab dan komitmen, FORTEI menerbitkan panduan ini sebagai rekomendasi dalam penyusunan kurikulum berbasis *Outcome based education* (OBE) bagi Program Studi Sarjana Teknik Elektro. Panduan ini dirancang selaras dengan standar akreditasi nasional maupun internasional, khususnya LAM Teknik dan IABEE.

Panduan edisi 2025 ini merupakan hasil pembaruan dari versi sebelumnya yaitu yang diterbitkan pada tahun 2023 di Magelang. Panduan ini disusun dengan mempertimbangkan perkembangan kebijakan nasional termasuk terbitnya Permendikbudristek Nomor 39 Tahun 2025 tentang Penjaminan Mutu Perguruan Tinggi. Perubahan regulasi tersebut menuntut penyesuaian kurikulum agar tetap relevan, adaptif, serta mampu menjawab kebutuhan dunia pendidikan tinggi dan tantangan industri yang semakin dinamis.

Kami berharap panduan ini dapat menjadi rujukan praktis bagi seluruh program studi Teknik Elektro anggota FORTEI dalam mengevaluasi, menyempurnakan, serta mengimplementasikan kurikulum secara berkesinambungan. Semoga ikhtiar ini membawa manfaat besar bagi peningkatan kualitas pendidikan Teknik Elektro di Indonesia.

Surabaya, September 2025

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
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 13
5.1 Konsep Kurikulum 13
5.2 Pembentukan mata kuliah 14
5.3 Penyusunan mata kuliah pada struktur kurikulum 15
Bab 6. Mata Kuliah *Casptone Design* 27
6.1 Pengertian *Casptone Design* 27
6.2 Rekomendasi FORTEI untuk *Casptone Design* 27
Bab 7. Laboratorium dan K3 30
7.1 Kegiatan Praktikum Umum (dasar) 30
7.2 Rekomendasi K3 34
Bab 8. Perbaikan Berkelanjutan 35
8.1 Siklus *Plan-Do-Check-Action* (PDCA) 35
8.2 Rencana Pengukuran Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL/SO) 35
Penutup 37

Daftar Gambar

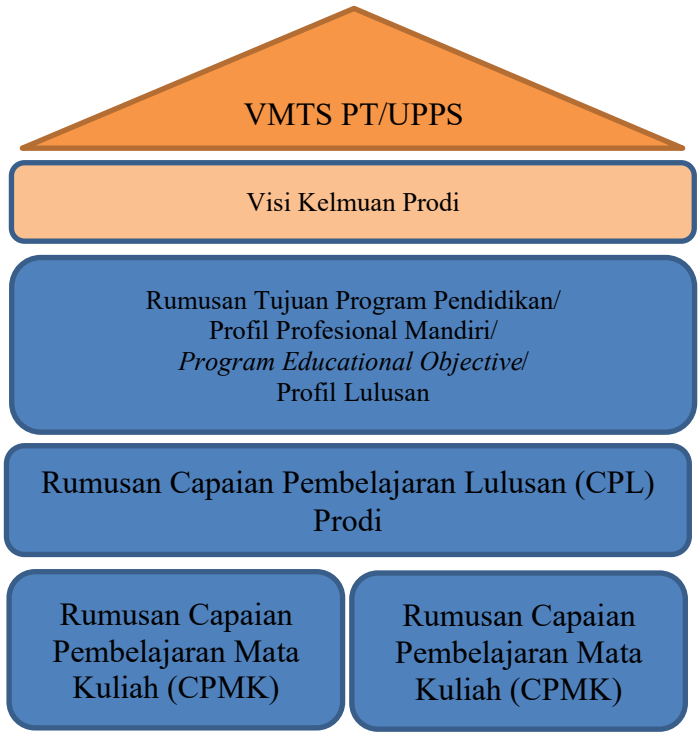
Gambar 1.1 Key Constituents of *Outcome based education* 1
Gambar 1.2 Alur Teknis Penyusunan Kurikulum 2
Gambar 5.1 Contoh konsep tingkatan Kurikulum Program Studi 14
Gambar 5.2 Contoh Pemetaan Capaian Pembelajaran pada Struktur Kurikulum (ITB) SO = CPL 26
Gambar 8.1 Contoh Proses asesmen PDCA Prodi 35

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 12
Tabel 5.1 Rekomendasi Daftar Bahan Kajian 15
Tabel 5.2 Contoh Pemetaan BK dengan CPL 17
Tabel 5.3 Contoh Pemetaan Mata Kuliah dengan Bahan Kajian 18
Tabel 5.4 Contoh Pemetaan Mata Kuliah dengan CPL 18
Tabel 5.5 Contoh Penempatan Mata Kuliah per semester 19
Tabel 5.6 Contoh Pengorganisasian MK 20
Tabel 5.7 Contoh Pemetaaan pemenuhan CPL 21
Tabel 5.8 Contoh Penuruan CPMK dari CPL 21
Tabel 5.9 Contoh Penentuan Bobot Penilaian 23
Tabel 5.10 Contoh Penentuan Tahap dan Teknik Penilaian 24
Tabel 5.11 Contoh Bobot Asemen Mata Kuliah 24
Tabel 5.12 Contoh Penetuan Skor CPL dan CPMK 25
Tabel 5.13 Contoh Penentuan Penilaian CPL 25
Tabel 6.1 Penerapan MK *Casptone Design* pada beberapa kampus di Indonesia 29
Tabel 7.1 Standar Laboratorium Minimum Untuk Kegiatan Praktikum Pengukuran Besaran Listrik 30
Tabel 7.2 Standar Laboratorium Minimum Untuk Kegiatan Praktikum Rangkaian Listrik 31
Tabel 7.3 Standar Laboratorium Minimum Untuk Kegiatan Praktikum Dasar elektronika 32
Tabel 7.4 Standar Laboratorium Minimum Untuk Kegiatan Praktikum Pemrograman Komputer 33
Tabel 7.5 Standar Laboratorium Minimum Untuk Kegiatan Praktikum Praktikum Rangkaian logika 33

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.



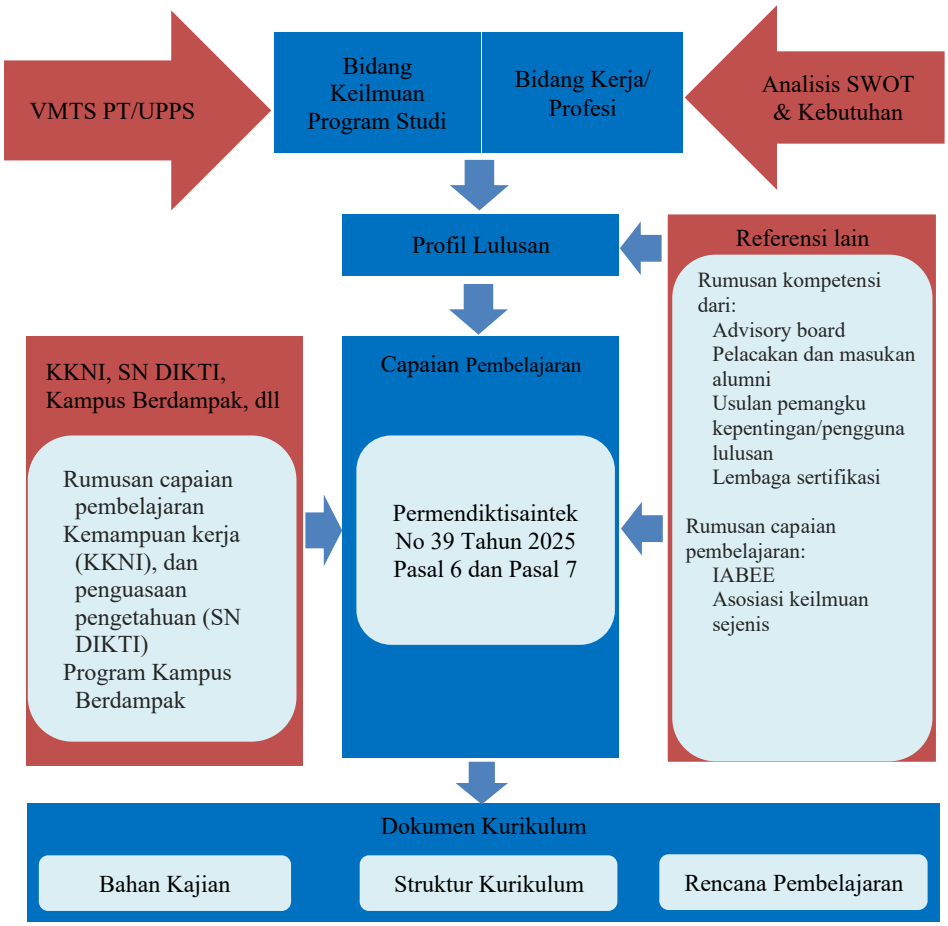
Gambar 1.1 Key Constituents of *Outcome based education*

Teknis tahapan proses penyusunan kurikulum secara umum bisa dijelaskan sebagai berikut, lihat Gambar 1.2 . **Langkah pertama** adalah melakukan evaluasi diri program studi melalui analisis SWOT dan mendapatkan berbagai 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 matakuliah-matakuliah. 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 3 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 1 Tahun 2025 Tentang Instrumen Akreditasi Program Studi Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 53 Tahun 2023
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 (stake holder) 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 berkarir (3 – 5 tahun setelah bekerja) dalam profesinya. Visi misi institusi dan 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, nanti perlu adanya pemetaan CPMK terhadap CPL. Kemudian untuk memudahkan penilaian maka 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 merencanakan, menyelesaikan dan mengevaluasi pekerjaan di dalam batasan-batasan yang ada	*Financial and Project management*
8	CPL08	Kemampuan bekerja dalam tim lintas disiplin dan lintas budaya.	*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 matrik 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:

a Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan.
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
c Kemampuan mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan serta menganalisis dan mengartikan data untuk memperkuat penilaian teknik.
d Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik.
e Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktek keteknikan
f Kemampuan berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan
g Kemampuan merencanakan, menyelesaikan dan mengevaluasi tugas didalam batasan-batasan yang ada.
h Kemampuan bekerja dalam tim lintas disiplin dan lintas budaya.
i Kemampuan untuk bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi etika profesi dalam menyelesaikan permasalahan teknik
j Kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kekinian yang relevan.

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.

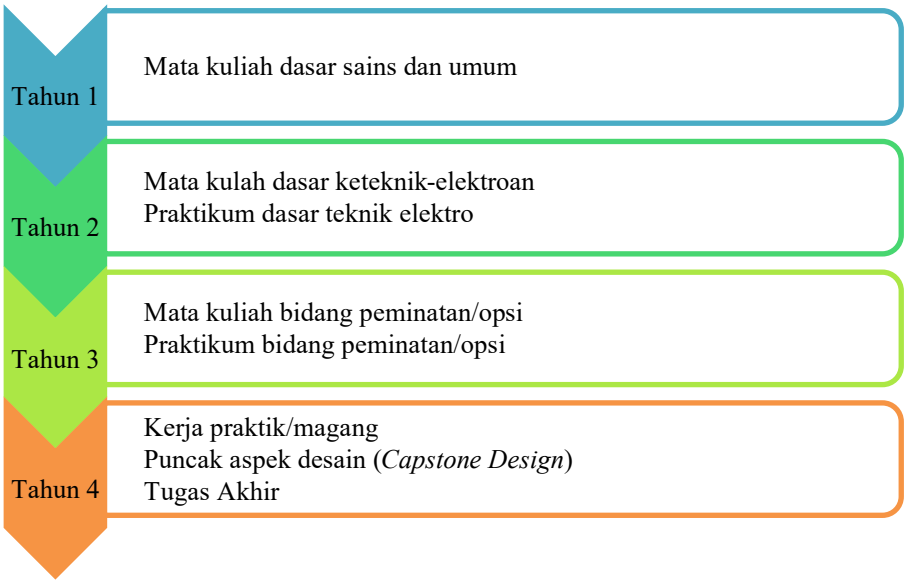
Engineering Topics dalam kurikulum Teknik Elektro tidak hanya mencakup pengetahuan rekayasa secara umum, tetapi juga memiliki tingkat kedalaman dan keluasan yang berbeda. Pembagiannya meliputi:

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) – FORTEI merekomendasikan 30 SKS untuk mata kuliah matematika dan sains dasar. Minimal ada 1 sks praktikum.
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, Matriks, 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 & Elektromagnetik	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.

No	Kode BK	Bahan Kajian	Materi minimum
12	ES-03	Digital System	Sistem & informasi digital, Aljabar Boolean, Number System, Gerbang logika, Rangkaian logika dasar, Rangkaian aritmatika, Rangkaian kombinasional, 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										
13	ES-04	Programming & Algorithm		v								
14	ES-05	Digital Signal Processing										
15	ES-06	Electronic Device										
16	ES-07	Sinyal & Sistem										
17	ES-08	Electromagnetik										
18	ES-09	Sistem Komunikasi										
19	ES-10	Jaringan Komunikasi Data				v						
20	ES-11	Sistem Kontrol										
21	ES-12	Sistem Tenaga										
22	ES-13	Sistem Mikroprosesor										
23	ED-01	Project and System Engineering										
24	ED-02	Metodologi penelitian			v			v				

Selanjutnya, perlu diperiksa apakah BK yang ada sudah diturunkan kepada MK, dilakukan 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 terdistrubusi 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 seperti 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 Pemenuhuan CPL dilakukan dengan membuat pemetaan pemenuhan CPL seperti yang terlihat pada Tabel 5.7 .

Tabel 5.7 Contoh Pemetaaan 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 Penuruan 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 di berikan di dalam dokumen kurikulum atau diatur/ditentukan oleh dokumen atau cara lain. Metode asesmen bisa 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 melihat 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.

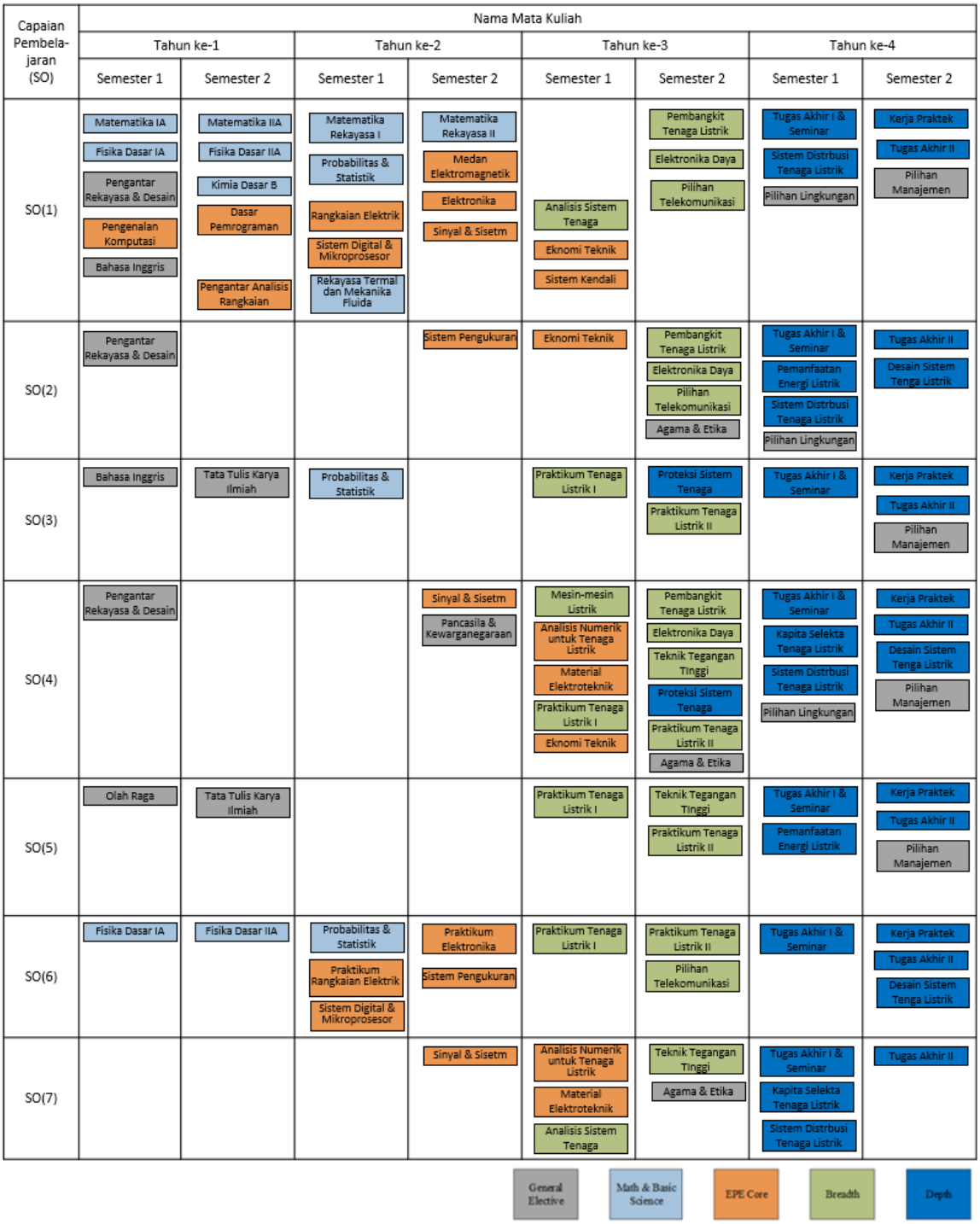
Tabel 5.12 Contoh Penetuan Skor CPL dan CPMK

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 *Casptone Design*

6.1 Pengertian *Casptone Design*

Casptone 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 ke suatu proyek/tugas pemecahan permasalahan. MK *Casptone 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 yang **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 *Casptone Design*

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

1. Jumlah SKS *Casptone Design* **minimal 4** SKS
2. MK *Casptone Design* dilaksanakan minimal di **semester 6** dengan ketentuan, seluruh mata kuliah wajib inti prodi sudah diambil.
3. *Casptone Design* bisa dilakukan dalam **satu atau beberapa** matakuliah. Dalam hal capstone dibagi dalam beberapa mata kuliah, maka keseluruhan mata kuliah harus terintegrasi/berhubungan/berurutan untuk menyelesaikan **satu problem** yang **sama**.
4. *Casptone Design* bisa dirancang sebagai suatu **matakuliah** biasa atau sebagai **tugas akhir.** Dalam hal *Casptone Design* dalam bentuk tugas akhir,

maka semua tugas akhir harus dalam bentuk ***engineering design*** bukan dalam bentuk penelitian.

5. Luaran *Engineering design* dapat berupa **produk, proses,** atau **sistem**.
6. *Casptone Design* bisa diselenggarakan dalam **satu** semester saja atau **beberapa** semester
7. *Casptone Design* sangat disarankan dikerjakan secara **berkelompok.**
8. Masalah teknik yang kompleks mencakup minimal point a dan b dari karakteristik *Casptone Design* pada point 2 di Bagian 6.1.

Contoh:

- Di ITS, Capstone project dirancang sebagai Matakuliah Proyek Rekayasa Elektro sebesar 4 SKS yang diadakan di Semester 6. Skripsi bukan *Casptone Design* dan dilaksanakan di semester 8.
- Di UI, Capstone project dirancang sebagai Matakuliah Desain Proyek Teknik Elektro 1 sebesar 2 SKS di Semester 6 dan dilanjutkan dengan Matakuliah Desain Proyek Teknik Elektro 2 sebesar 3 SKS di Semester 7. Skripsi bukan *Casptone Design* dan dilaksanakan di semester 8.
- Di UGM, Capstone project dirancang sebagai Matakuliah Proyek Perancangan Teknik Elektro 1 sebesar 3 SKS di Semester 6 dan dilanjutkan dengan Matakuliah Proyek Perancangan Teknik Elektro 2 sebesar 2 SKS di Semester 7. Skripsi bukan *Casptone Design* dan dilaksanakan di semester 8.
- Di ITB, Capstone project 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 TE Universitas Telkom, Capstone project dirancang sebagai Matakuliah Proyek Perancangan Terintegrasi sebesar 5 SKS di Semester 6. Skripsi bukan *Casptone Design* dan dilaksanakan di semester 8.
- Di prodi Teknik Telekomunikasi dan Teknik Komputer Universitas Telkom, Capstone project 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 project 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 *Casptone Design* di beberapa kampus di Indonesia dapat dirangkumkan lewat Tabel 6.1.

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

Prodi	Nama Matakuliah	Bobot SKS			Jumlah SKS	Capstone sebagai Tugas Akhir?
		Sem 6	Sem 7	Sem 8		
TE UI	Desain Proyek Teknik Elektro	2	3	-	5	Tidak
TE ITS	Proyek Rekayasa Elektro	4	-	-	4	Tidak
TE UGM	Proyek Perancangan Teknik Elektro	3	2	-	5	Tidak
TE ITB	Tugas Akhir	-	3	3	6	Ya
TE TelU	Proyek Perancangan Terintegrasi	5	-	-	5	Tidak
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.
	6. Function Generator - Fungsi: Menghasilkan sinyal uji (sine, square, triangle). - Kompetensi: Menguji respons rangkaian terhadap sinyal dinamis.

Kompetensi	Peralatan/alat ukur minimum dan komponen pendukung
	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
	2. Komputer & Software Simulasi - Software, misalnya: Logisim, Multisim, Proteus - Fungsi: Desain dan simulasi rangkaian digital - Kompetensi: Mengembangkan dan menguji logika digital secara virtual

Kompetensi	Peralatan/alat ukur minimum dan komponen pendukung
	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 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

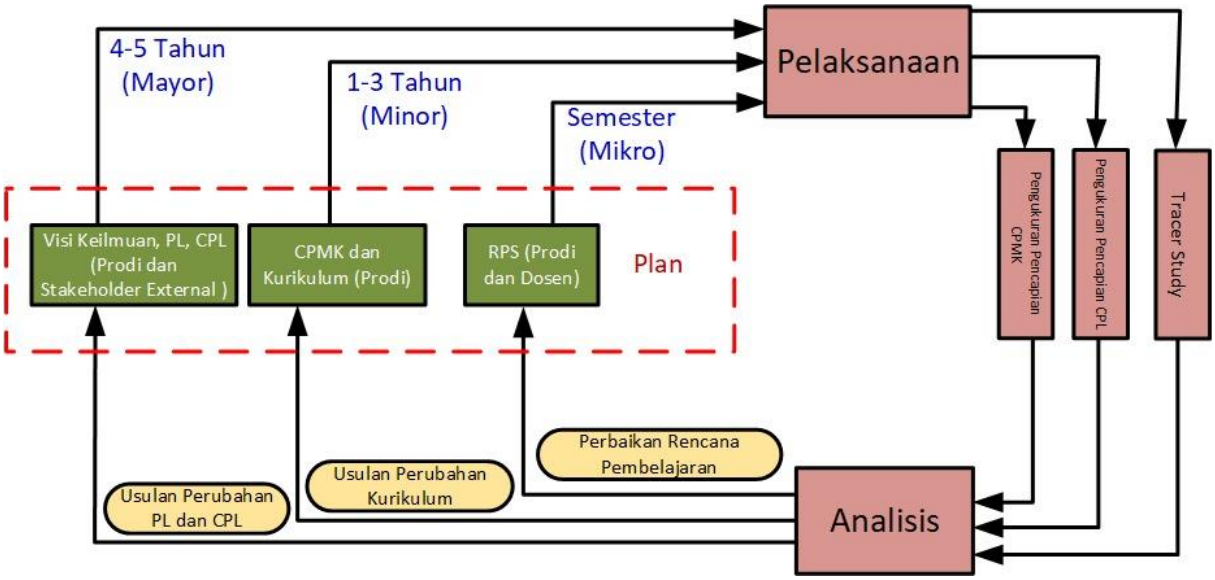
8.1 Siklus *Plan-Do-Check-Action* (PDCA)

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 antara 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 ditampilkan 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. Sinkronisasi PDCA dan Penjaminan Mutu

Perlu dijelaskan perbedaan siklus PPEPP dalam sistem Penjamu dengan PDCA dalam konsep OBE. 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 menggunakan 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 edisi 2025 ini, diharapkan seluruh program studi Sarjana Teknik Elektro di Indonesia dapat memiliki acuan yang komprehensif dalam merancang, mengimplementasikan, serta mengevaluasi kurikulum berbasis *Outcome based education* (OBE) dengan 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.