FORTEI
Forum Pendidikan Tinggi Teknik Elektro Indonesia

2026

BUKU PEDOMAN CAPSTONE PROJECT

MAHASISWA PENDIDIKAN TINGGI VOKASI
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
RUMPUN TEKNIK ELEKTRO

REKOMENDASI FORTEI

Direktorat Pendidikan,
Kurikulum, dan
Penjaminan Mutu,
FORTEI 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: 013/S.Kep/FORTEI/IX/2026

TENTANG
PENETAPAN DAN PENGESAHAN
BUKU PEDOMAN *CAPSTONE PROJECT* MAHASISWA PENDIDIKAN TINGGI VOKASI JURUSAN/PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN 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 "SK Buku Pedoman *Capstone Project* Mahasiswa Pendidikan Tinggi Vokasi Jurusan/Program Studi Sarjana Terapan 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 SK Buku Pedoman *Capstone Project* Mahasiswa Pendidikan Tinggi Vokasi Jurusan/Program Studi Sarjana Terapan 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 : 2 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

BUKU PEDOMAN *CAPSTONE PROJECT*
MAHASISWA PENDIDIKAN TINGGI VOKASI
JURUSAN/PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
RUMPUN TEKNIK ELEKTRO
REKOMENDASI FORTEI
2026

PENGARAH

1. Arief Udhiarto - Universitas Indonesia (Ketua FORTEI)
2. Catur Apriono - Universitas Indonesia (Sekretaris Jenderal)
3. Levy Olivia Nur - Universitas Telkom (Direktur Direktorat Pendidikan, Kurikulum, dan Penjaminan Mutu)
4. Khairul Anam – Universitas Jember (Divisi Kurikulum, Direktorat Pendidikan, Kurikulum, dan Penjaminan Mutu)

PENANGGUNG JAWAB

1. Hendri - Universitas Negeri Padang (Direktur Direktorat Pengembangan Society, Forkom PTS, dan Forkom Vokasi)
2. Arwindra Rizqiawan - Institut Teknologi Bandung (Wakil Direktur)
3. Dwi Astharini - Universitas Al-Azhar Indonesia (Sekretaris)

KONTRIBUTOR

1. Afritha Amelia - Politeknik Negeri Medan (Ketua Divisi Forkom Vokasi)
2. Yulianto La Elo - Politeknik Negeri Fak-fak (Anggota)
3. Cholish - Politeknik Negeri Medan (Anggota)
4. Ervan Hasan Harun - Universitas Negeri Gorontalo (Anggota)
5. I Made Wiwit Kastawan - Politeknik Negeri Bandung (Anggota)
6. Hepi Ludiyati - Politeknik Negeri Bandung (Anggota)
7. Hasan - Politeknik Negeri Pontianak (Anggota)
8. Era Purwanto - Politeknik Elektronika Negeri Surabaya (Pakar Kurikulum PTV)
9. Lory Marcus Parera - Politeknik Negeri Ambon (Narasumber Magang PTV)
10. Kadek Amerta Yasa - Politeknik Negeri Bali (Ketua Forum Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri se-Indonesia)
11. Dino Erivianto - PT Berkah Industri Mesin Angkat (Praktisi Industri)
12. Pefa Aryanto - PT. Clama Indonesia (BekaertDeslee Indonesia) (Praktisi Industri)
13. Insannul Kamil - Kamar Dagang Industri Indonesia (KADIN)

Kata Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh,

Salam sejahtera bagi kita semua,

Puji dan syukur kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, buku **PEDOMAN *CAPSTONE PROJECT* MAHASISWA PENDIDIKAN TINGGI VOKASI JURUSAN/PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN RUMPUN TEKNIK ELEKTRO REKOMENDASI FORTEI 2026** ini dapat disusun dan diterbitkan sebagai salah satu rekomendasi resmi FORTEI bagi penyelenggaraan pendidikan tinggi vokasi rumpun Teknik Elektro di Indonesia.

Perkembangan teknologi industri yang semakin pesat, transformasi digital, penerapan kecerdasan artifisial, sistem otomasi, energi berkelanjutan, serta tuntutan dunia usaha dan dunia industri menuntut perguruan tinggi untuk menghasilkan lulusan yang tidak hanya menguasai teori, tetapi juga mampu menghadirkan solusi rekayasa yang inovatif, aplikatif, dan berdampak nyata. Dalam konteks tersebut, ***Capstone Project*** menjadi wahana pembelajaran puncak yang mengintegrasikan pengetahuan, keterampilan teknis, kemampuan pemecahan masalah, kerja tim, komunikasi profesional, etika, serta pengalaman praktik yang telah diperoleh mahasiswa selama menempuh pendidikan.

FORTEI memandang bahwa *Capstone Project* memiliki peran strategis dalam menjembatani kesenjangan antara proses pembelajaran di kampus dengan kebutuhan riil dunia kerja. Melalui proyek yang berbasis permasalahan nyata, mahasiswa diharapkan mampu menunjukkan kompetensi secara utuh mulai dari tahap identifikasi kebutuhan pengguna, perancangan solusi, implementasi, pengujian, validasi, hingga evaluasi hasil secara profesional dan bertanggung jawab.

Selain berfungsi sebagai pedoman akademik, dokumen ini juga dirancang untuk membantu program studi dalam menyiapkan bukti sahih yang diperlukan untuk penjaminan mutu internal maupun akreditasi eksternal, khususnya sesuai dengan kerangka dan instrumen akreditasi LAM Teknik. Oleh karena itu, pedoman ini menekankan keterpaduan antara kurikulum berbasis capaian pembelajaran, proses pembelajaran berbasis proyek, keterlibatan dunia usaha dan dunia industri, penerapan standar keteknikan, aspek keselamatan dan kesehatan kerja, serta siklus peningkatan mutu berkelanjutan.

Kami menyadari bahwa setiap perguruan tinggi memiliki karakteristik, sumber daya, dan kebutuhan yang berbeda. Oleh karena itu, pedoman ini disusun dengan prinsip adaptif sehingga dapat digunakan dan dikembangkan lebih lanjut sesuai dengan visi institusi, profil lulusan, kebutuhan pemangku kepentingan, serta perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Atas nama FORTEI, saya menyampaikan apresiasi dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada seluruh tim penyusun, kontributor, praktisi industri, dan berbagai pihak yang telah memberikan pemikiran, pengalaman, serta masukan berharga dalam penyusunan pedoman ini. Semoga kontribusi yang diberikan menjadi amal baik dan membawa manfaat bagi kemajuan pendidikan tinggi vokasi di Indonesia.

Akhir kata, kami berharap pedoman ini dapat menjadi rujukan yang bermanfaat bagi program studi, dosen, mahasiswa, serta mitra industri dalam menyelenggarakan *Capstone Project* yang berkualitas, relevan, terukur, dan selaras dengan kebutuhan masa depan. Dengan kolaborasi yang kuat antara perguruan tinggi, dunia industri, pemerintah, dan masyarakat, kita optimis dapat menghasilkan lulusan vokasi Teknik Elektro yang unggul, berdaya saing global, serta mampu berkontribusi nyata bagi pembangunan bangsa.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.
Jakarta, September 2026

Prof. Dr.Eng. Ir. Arief Udhiarto, S.T., M.T., IPU.
Ketua Umum FORTEI Periode 2024-2026

Daftar Isi

Kata Pengantar iii
Daftar Isi v
Daftar Gambar vii
Daftar Tabel viii
Bab 1 Pendahuluan 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Tujuan Pedoman 1
1.3 Ruang Lingkup 1
1.4 Dasar Rujukan 1
Bab 2 Kerangka Standar LAM Teknik untuk Capstone Project 3
2.1 Posisi Capstone Project dalam Akreditasi Program Studi 3
2.2 Unsur yang Harus Tersedia Menurut Kerangka LAM Teknik 3
2.3 Kriteria LAM Teknik yang Terkait 4
Bab 3 Profil dan Karakteristik Capstone Project 5
3.1 Definisi Operasional 5
3.2 Karakteristik Utama 5
3.3 Luaran Wajib dan Luaran Tambahan 5
Bab 4 Tata Kelola dan Peran Pemangku Kepentingan 6
4.1 Struktur Tata Kelola 6
4.2 Dokumen Tata Kelola Minimal 6
Bab 5 Desain Kurikulum, CPL, CPMK, dan Mata Kuliah Pendukung 7
5.1 Posisi dalam Kurikulum 7
5.2 Contoh CPMK Capstone Project 7
5.3 Format Tabel Kesiapan LKPS Capstone Project 8
Bab 6 Prosedur Pelaksanaan Capstone Project 9
6.1 Tahap 1: Sosialisasi dan Pembekalan 9
6.2 Tahap 2: Pengusulan dan Seleksi Topik 9
6.3 Tahap 3: Proposal dan Design Brief 9
6.4 Tahap 4: Design Review 10
6.5 Tahap 5: Implementasi, Validasi, dan Dokumentasi 10
6.6 Tahap 6: Seminar, Demonstrasi, dan Laporan Akhir 10

Bab 7 Pembimbingan, Kolaborasi DUDI, dan K3L 11
7.1 Pembimbingan Akademik 11
7.2 Keterlibatan DUDI 11
7.3 Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan 11
Bab 8 Sistem Penilaian dan Rubrik Asesmen 12
8.1 Prinsip Penilaian 12
8.2 Contoh Bobot Penilaian 12
8.3 Contoh Rubrik Asesmen 12
Bab 9 Dokumentasi Bukti Sahih untuk LAM Teknik 14
9.1 Prinsip Bukti Sahih 14
9.2 Daftar Bukti Minimal 14
9.3 Struktur Folder Bukti Sahih 14
Bab 10 Siklus PPEPP dan Peningkatan Berkelanjutan 15
Bab 11 Penutup 16
Referensi 17
Lampiran A. Form Usulan Topik Capstone Project 18
Lampiran B. Format Proposal Capstone Project 18
Lampiran C. Format Logbook Mingguan 18
Lampiran D. Checklist Design Review 18
Lampiran E. Form Penilaian Seminar Akhir 19
Lampiran F. Checklist Bukti Sahih LAM Teknik 19
Lampiran G. Contoh Berita Acara Seminar Akhir 19
Lampiran H. Matriks CPL-CPMK-PI Capstone Project 20

Daftar Gambar

Gambar 2.1 Posisi Capstone Project dalam kurikulum dan akreditasi LAM Teknik ... 3
Gambar 6.1 Alur operasional pelaksanaan Capstone Project 9
Gambar 10.1 Siklus PPEPP Capstone Project..... 15

Daftar Tabel

Tabel 1.1 Tujuan Pedoman Capstone Project 1
Tabel 1.2 Dasar Rujukan Pedoman 1
Tabel 2.1 Unsur yang harus tersedia Menurut Kerangka LAM Teknik 3
Tabel 2.2 Keterkaitan Kriteria LAM Teknik dengan Capstone Project 4
Tabel 3.1 Karakteristik Utama Capstone Project 5
Tabel 3.2 Luaran Wajib dan Luaran Tambahan 5
Tabel 4.1 Peran dan Tanggung Jawab dalam Tata Kelola Capstone Project 6
Tabel 5.1 Posisi Capstone Project dalam Tahapan Kurikulum 7
Tabel 5.2 Contoh CPMK Capstone Project 7
Tabel 5.3 Format Tabel Kesiapan LKPS Capstone Project 8
Tabel 6.1 Kriteria Kelayakan Topik Capstone Project 9
Tabel 7.1 Standar Pelaksanaan K3L 11
Tabel 8.1 Contoh Bobot Penilaian 12
Tabel 8.2 Contoh Rubrik Asesmen 12
Tabel 9.1 Daftar Bukti Sahih Minimal 14
Tabel 10.1 Aktivitas Mutu Capstone Project dalam Siklus PPEPP 15

Bab 1
Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Capstone Project merupakan komponen penting dalam kurikulum pendidikan tinggi vokasi keteknikan karena menjadi wahana integrasi kompetensi mahasiswa pada tahap akhir pembelajaran. Melalui *Capstone Project*, mahasiswa tidak hanya diminta menghasilkan laporan akademik, tetapi juga menunjukkan kemampuan merancang, mengimplementasikan, menguji, dan mengevaluasi solusi teknik terhadap masalah nyata yang relevan dengan kebutuhan industri.

Pada program sarjana terapan, *Capstone Project* perlu dirancang sebagai proyek rekayasa terapan yang berbasis standar keteknikan, pembatas realistis, kerja tim, K3L, serta dokumentasi yang dapat diverifikasi. Dengan demikian, *Capstone Project* menjadi penghubung antara CPL, CPMK, mata kuliah pendukung, pengalaman praktik, magang industri, dan capaian lulusan yang relevan dengan dunia usaha, dunia industri, dan dunia kerja.

1.2 Tujuan Pedoman

Tabel 1.1 Tujuan Pedoman *Capstone Project*

No.	Tujuan
1	Memberikan acuan baku bagi program studi dalam menetapkan standar *Capstone Project*.
2	Mengarahkan dosen dan mahasiswa dalam melaksanakan proyek yang memenuhi CPL, CPMK, standar keteknikan, dan pembatas realistis.
3	Menyediakan format dokumentasi bukti sahih yang diperlukan dalam LED, LKPS, audit mutu internal, dan proses akreditasi LAM Teknik.
4	Mengintegrasikan *Capstone Project* dengan siklus PPEPP, PDCA OBE, pembelajaran vokasi, magang, dan kebutuhan DUDI.
5	Menjamin bahwa penilaian *Capstone Project* dilakukan secara objektif, transparan, berbasis rubrik, dan mencerminkan kontribusi individu maupun kelompok.

1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup pedoman meliputi penetapan standar, tata kelola, desain pembelajaran, pengusulan topik, penyusunan proposal, proses perancangan dan implementasi, pembimbingan, keterlibatan mitra DUDI, keselamatan kerja, asesmen, dokumentasi, serta evaluasi dan peningkatan berkelanjutan *Capstone Project* pada Program Studi Teknik Elektro pendidikan tinggi vokasi.

1.4 Dasar Rujukan

Tabel 1.2 Dasar Rujukan Pedoman

No.	Rujukan	Relevansi terhadap Pedoman
1	Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi	Landasan penyelenggaraan pendidikan tinggi, penjaminan mutu, dan akreditasi.
2	Permendiktisaintek Nomor 39 Tahun 2025 tentang Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi	Kerangka SN Dikti, SPMI, SPME, akreditasi, standar luaran, standar proses, dan standar masukan.

No.	Rujukan	Relevansi terhadap Pedoman
3	Peraturan LAM Teknik Nomor 6 Tahun 2025 dan Instrumen Akreditasi Program Studi LAM Teknik 2025	Acuan kriteria, indikator, elemen penilaian, LED, LKPS, dan bukti sahih program studi keteknikan.
4	Panduan Penyusunan LED dan LKPS LAM Teknik 2025	Rujukan pengisian bagian Capstone Design/*Capstone Project* dan mata kuliah pendukungnya.
5	Standar Pendidikan Tinggi dan dokumen SPMI perguruan tinggi	Acuan standar internal, pedoman PPEPP, kurikulum, RPS, asesmen, dan dokumen mutu.

Catatan istilah penting

Dalam instrumen LAM Teknik, istilah *Capstone Design* digunakan untuk program sarjana, sedangkan *Capstone Project* digunakan untuk program sarjana terapan. Karena pedoman ini ditujukan untuk pendidikan tinggi vokasi/sarjana terapan, istilah yang digunakan secara konsisten adalah *Capstone Project*.

Bab 2
Kerangka Standar LAM Teknik untuk *Capstone Project*

2.1 Posisi *Capstone Project* dalam Akreditasi Program Studi

LAM Teknik menempatkan kualitas kurikulum dan proses pembelajaran sebagai bagian dari penilaian relevansi pendidikan. Pada aspek pendidikan, program studi perlu menunjukkan profil lulusan, CPL, kurikulum, RPS, proses pembelajaran, serta bukti bahwa pengalaman belajar mahasiswa mendukung pencapaian kompetensi lulusan. *Capstone Project* menjadi bukti integratif bahwa mahasiswa mampu menggunakan pengetahuan dan keterampilan dari perkuliahan sebelumnya untuk menyelesaikan permasalahan teknik secara terapan.



Gambar 2.1 Posisi *Capstone Project* dalam kurikulum dan akreditasi LAM Teknik

2.2 Unsur yang Harus Tersedia Menurut Kerangka LAM Teknik

Tabel 2.1 Unsur yang harus tersedia Menurut Kerangka LAM Teknik

Unsur	Deskripsi Operasional	Bukti Sahih yang Disarankan
Panduan pelaksanaan	Program studi memiliki pedoman yang mengatur tujuan, prosedur, peran, asesmen, jadwal, dan dokumen *Capstone Project*.	Buku pedoman, SOP, kalender akademik, SK tim, sosialisasi.
CPMK dan kontribusi CPL	Mata kuliah *Capstone Project* memiliki CPMK yang dipetakan ke CPL dan indikator kinerja.	RPS, matriks CPL-CPMK-PI, rubrik penilaian.
Mata kuliah pendukung	Mata kuliah prasyarat dan pendukung membentuk kemampuan dasar, analisis, desain, praktik, penggunaan alat, komunikasi, dan manajemen proyek.	Tabel mata kuliah pendukung, kurikulum, peta jalan pembelajaran.
Standar keteknikan	Proyek menggunakan standar teknis, kode, prosedur, manual industri, spesifikasi, atau regulasi yang relevan.	Daftar standar, referensi desain, lembar verifikasi standar.
Pembatas realistis	Proyek mempertimbangkan batasan biaya, keselamatan, lingkungan, ketersediaan material, manufacturability, maintainability, waktu, dan kebutuhan pengguna.	Design brief, analisis risiko, analisis biaya, dokumen validasi.
Bukti pelaksanaan	Keterlaksanaan proyek dapat diverifikasi melalui dokumen dan produk.	Proposal, logbook, berita acara, dokumentasi foto, laporan, prototipe, video demo, nilai.

2.3 Kriteria LAM Teknik yang Terkait

Tabel 2.2 Keterkaitan Kriteria LAM Teknik dengan *Capstone Project*

Kriteria LAM Teknik	Keterkaitan dengan *Capstone Project*
Diferensiasi Misi	Topik *Capstone Project* perlu selaras dengan visi keilmuan, profil lulusan, dan kekhasan program studi.
Akuntabilitas	Pelaksanaan dikelola melalui tata pamong, SOP, penugasan pembimbing, dan mekanisme dokumentasi yang jelas.
Relevansi Pendidikan, Penelitian, dan PkM	Proyek menunjukkan relevansi kurikulum, CPL, RPS, pembelajaran, dan kebutuhan DUDI/masyarakat.
Sumber Daya Manusia	Dosen pembimbing, penguji, teknisi, dan pembimbing industri memiliki kompetensi yang mendukung proyek.
Sarana, Prasarana, dan K3L	Pelaksanaan proyek memerlukan fasilitas, laboratorium, workshop, perangkat lunak, dan pengendalian K3L.
Mahasiswa dan Luaran Mahasiswa	*Capstone Project* mendukung prestasi, portofolio, publikasi, HKI, prototipe, dan daya saing lulusan.
Sistem Penjaminan Mutu	Kegiatan dikendalikan melalui PPEPP, AMI, tindak lanjut, dan peningkatan berkelanjutan.

Bab 3
Profil dan Karakteristik *Capstone Project*

3.1 Definisi Operasional

Capstone Project adalah mata kuliah atau rangkaian kegiatan akademik pada tahap akhir program sarjana terapan yang mengharuskan mahasiswa bekerja secara terstruktur untuk merancang, mengimplementasikan, menguji, dan mengevaluasi solusi rekayasa terapan. Kegiatan ini mengintegrasikan kemampuan teknis dan nonteknis yang telah dibangun melalui mata kuliah pendukung, praktikum, proyek, magang, dan pengalaman pembelajaran lainnya.

3.2 Karakteristik Utama

Tabel 3.1 Karakteristik Utama *Capstone Project*

Karakteristik	Standar Minimal Pelaksanaan
Berbasis masalah nyata	Topik berasal dari kebutuhan industri, masyarakat, laboratorium, teaching factory, atau pengembangan teknologi terapan.
Integratif	Menggabungkan pengetahuan matematika, sains dasar, rekayasa elektro, otomasi, kendali, instrumentasi, energi, elektronika, data, dan manajemen proyek sesuai kebutuhan.
Berorientasi produk/proses/sistem	Luaran dapat berupa prototipe, simulasi teruji, sistem kontrol, sistem monitoring, prosedur teknis, desain panel, alat uji, perbaikan proses, atau solusi digital industri.
Menggunakan standar	Desain dan pengujian mengacu pada standar keteknikan, manual, regulasi K3L, datasheet, atau prosedur industri.
Memiliki batasan realistis	Keterbatasan biaya, waktu, material, keselamatan, lingkungan, kualitas, pemeliharaan, keberlanjutan, dan kebutuhan pengguna ditetapkan sejak awal.
Dikerjakan dalam tim	Tim mahasiswa mengembangkan kerja kolaboratif, komunikasi teknis, kepemimpinan, dokumentasi, dan pembagian tanggung jawab.
Dapat dinilai objektif	Asesmen menggunakan rubrik untuk menilai kontribusi individu, capaian kelompok, proses, produk, laporan, dan presentasi.

3.3 Luaran Wajib dan Luaran Tambahan

Tabel 3.2 Luaran Wajib dan Luaran Tambahan

Jenis Luaran	Contoh Luaran
Luaran wajib	Proposal, design brief, jadwal proyek, logbook, analisis standar, analisis risiko K3L, laporan akhir, presentasi, bukti produk/prototipe/simulasi, dan rubrik penilaian.
Luaran teknis	Gambar teknik, skematik, source code, bill of materials, prosedur pengujian, data pengujian, manual operasi, manual perawatan, atau SOP.
Luaran rekognisi	Artikel, poster, HKI, paten sederhana, sertifikat kompetensi, portofolio digital, video demo, atau hasil kompetisi.

Bab 4
Tata Kelola dan Peran Pemangku Kepentingan

4.1 Struktur Tata Kelola

Tata kelola *Capstone Project* perlu menjamin adanya pembagian peran yang jelas antara program studi, koordinator capstone, dosen pembimbing, dosen penguji, teknisi/laboran, pembimbing industri, dan mahasiswa. Struktur ini membantu memastikan pelaksanaan berjalan konsisten, terdokumentasi, aman, dan memenuhi standar mutu.

Tabel 4.1 Peran dan Tanggung Jawab dalam Tata Kelola *Capstone Project*

Peran	Tanggung Jawab Utama
Ketua Program Studi	Menetapkan kebijakan, menyetujui pedoman, mengalokasikan sumber daya, menugaskan koordinator dan pembimbing, serta memastikan integrasi dengan kurikulum dan SPMI.
Koordinator *Capstone Project*	Mengelola sosialisasi, timeline, seleksi topik, penjadwalan seminar, bank topik, rekap nilai, arsip bukti sahih, dan laporan evaluasi.
Dosen Pembimbing	Mengarahkan metodologi, desain teknik, standar, validasi, laporan, etika akademik, dan ketercapaian CPMK/CPL.
Dosen Penguji/Reviewer	Memberikan penilaian objektif pada proposal, desain, produk, presentasi, laporan, dan kontribusi mahasiswa.
Pembimbing Industri/DUDI	Memberikan konteks masalah, kebutuhan pengguna, standar praktik, data lapangan, umpan balik, dan validasi manfaat solusi.
Laboran/Teknisi	Mendukung kesiapan alat, bahan, keselamatan laboratorium, peminjaman fasilitas, dan dokumentasi penggunaan sarana.
Mahasiswa	Melaksanakan proyek sesuai pedoman, menjaga etika dan K3L, mengisi logbook, menyusun dokumen, serta mempertanggungjawabkan kontribusi individu.
Unit Penjaminan Mutu	Melakukan monitoring, evaluasi, audit bukti sahih, dan rekomendasi peningkatan standar.

4.2 Dokumen Tata Kelola Minimal

1. SK penetapan koordinator, pembimbing, penguji, dan/atau tim capstone.
2. Pedoman *Capstone Project* dan SOP pelaksanaan.
3. Kalender kegiatan *Capstone Project* per semester.
4. Daftar topik dan/atau bank permasalahan industri.
5. Format proposal, logbook, lembar bimbingan, dan laporan akhir.
6. Rubrik asesmen dan berita acara penilaian.
7. Laporan evaluasi dan tindak lanjut peningkatan mutu.

Bab 5
Desain Kurikulum, CPL, CPMK, dan Mata Kuliah Pendukung

5.1 Posisi dalam Kurikulum

Capstone Project direkomendasikan ditempatkan pada semester akhir atau menjelang akhir program, setelah mahasiswa menempuh mata kuliah pendukung yang membentuk kemampuan dasar, analisis, desain, praktik, manajemen proyek, komunikasi, dan K3L. Penempatan dapat berupa satu mata kuliah mandiri atau rangkaian mata kuliah berjenjang seperti Design Project, Project Implementation, dan Final Project.

Tabel 5.1 Posisi *Capstone Project* dalam Tahapan Kurikulum

Semester	Fokus Pembentukan Kompetensi	Contoh Mata Kuliah/Kegiatan Pendukung
1-2	Fondasi matematika, sains, dasar rekayasa, komunikasi akademik, dan keselamatan dasar.	Matematika, Fisika, Rangkaian Listrik, Dasar Pemrograman, K3 Dasar.
3-4	Penguatan teknik elektro industri dan kemampuan praktikum.	Elektronika, Mesin Listrik, Sistem Kendali, Pengukuran, PLC, Instrumentasi, Praktikum.
5-6	Integrasi sistem, desain, proyek, manajemen, dan pengalaman DUDI.	*Project-Based Learning*, Magang/Praktik Industri, Manajemen Proyek, Sistem Otomasi Industri.
7-8	Penyelesaian proyek terapan dan pembuktian ketercapaian CPL.	*Capstone Project*, Seminar, Laporan Akhir, Pameran Karya, Uji Kompetensi.

5.2 Contoh CPMK *Capstone Project*

Tabel 5.2 Contoh CPMK *Capstone Project*

Kode CPMK	Rumusan CPMK	CPL Dominan
CPMK-1	Mampu mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan merumuskan masalah rekayasa elektro industri yang didefinisikan secara luas.	Analisis masalah, komunikasi, etika.
CPMK-2	Mampu merancang solusi teknik dengan mempertimbangkan standar keteknikan, batasan realistis, K3L, biaya, keberlanjutan, dan kebutuhan DUDI.	Desain/Development of Solution.
CPMK-3	Mampu memilih metode, peralatan, perangkat lunak, dan sumber daya yang tepat untuk mengimplementasikan solusi.	Tool usage, engineering practice.
CPMK-4	Mampu melakukan pengujian, pengambilan data, analisis hasil, dan validasi terhadap spesifikasi desain.	Investigation/ experiment design.
CPMK-5	Mampu bekerja dalam tim, mengelola proyek, mendokumentasikan proses, dan mempertanggungjawabkan kontribusi individu.	Teamwork, project management.
CPMK-6	Mampu mempresentasikan hasil proyek secara lisan dan tertulis dengan bahasa teknis yang efektif.	Communication.

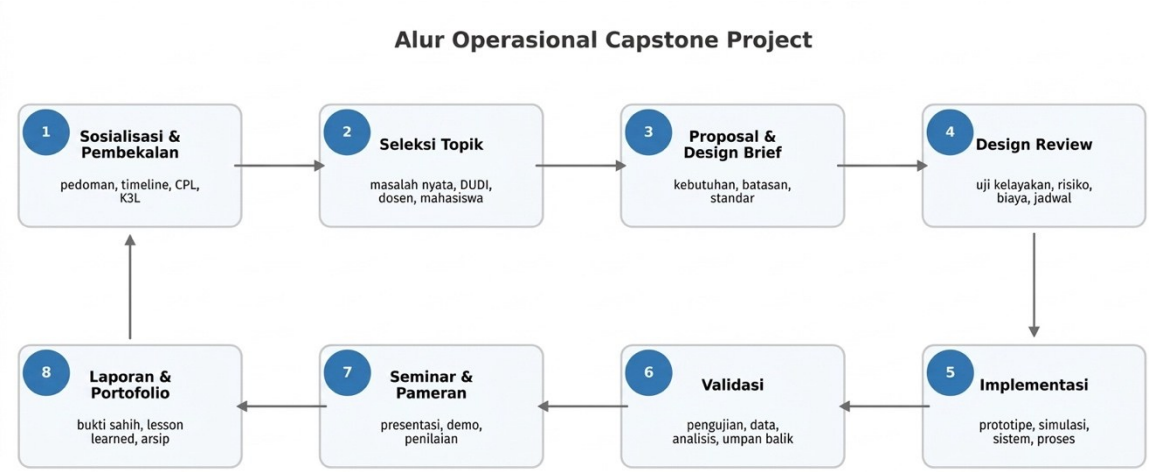
5.3 Format Tabel Kesiapan LKPS *Capstone Project*

Tabel 5.3 Format Tabel Kesiapan LKPS *Capstone Project*

No.	Mata Kuliah Pendukung	SKS Pendukung	Mata Kuliah *Capstone Project*	SKS Capstone	Semester	Cakupan Bahasan
1	Sistem Kendali, PLC, Instrumentasi, Manajemen Proyek, K3L	15	*Capstone Project* Teknik Elektro Industri	4-6	7/8	Desain, implementasi, validasi, laporan, presentasi.
2	Magang Industri, Praktikum Otomasi, Sistem Tenaga, Komunikasi Data	20	Final Project/Proyek Akhir Terapan	4-8	8	Penyelesaian solusi terapan berbasis kebutuhan industri.

Bab 6
Prosedur Pelaksanaan *Capstone Project*

Tahapan prosedur pelaksanaan *Capstone Project* ditunjukkan oleh Gambar 6.1



Gambar 6.1 Alur operasional pelaksanaan *Capstone Project*

6.1 Tahap 1: Sosialisasi dan Pembekalan

Program studi wajib menyampaikan pedoman, luaran, jadwal, tata tertib, mekanisme bimbingan, ketentuan K3L, standar penilaian, dan konsekuensi keterlambatan kepada mahasiswa dan dosen pembimbing.

6.2 Tahap 2: Pengusulan dan Seleksi Topik

Topik dapat berasal dari dosen, mahasiswa, laboratorium, teaching factory, mitra DUDI, hasil magang, atau kebutuhan masyarakat. Topik dipilih berdasarkan relevansi dengan CPL, kelayakan sumber daya, adanya standar keteknikan, dan manfaat pengguna.

Tabel 6.1 Kriteria Kelayakan Topik *Capstone Project*

Kriteria Kelayakan Topik	Pertanyaan Verifikasi
Relevansi CPL	Apakah topik secara jelas mengukur satu atau lebih CPL utama?
Masalah nyata	Apakah terdapat pengguna, mitra, atau konteks kebutuhan yang jelas?
Standar keteknikan	Apakah tersedia standar, kode, manual, prosedur, atau spesifikasi teknis yang digunakan?
Pembatas realistis	Apakah proyek mempertimbangkan biaya, waktu, sumber daya, K3L, keberlanjutan, dan risiko?
Kelayakan implementasi	Apakah alat, bahan, data, fasilitas, dan pembimbing tersedia?

6.3 Tahap 3: Proposal dan *Design Brief*

Proposal minimal memuat latar belakang masalah, pengguna/mitra, tujuan, spesifikasi kebutuhan, standar yang digunakan, batasan realistis, rencana desain, metode pengujian, jadwal, kebutuhan alat-bahan, risiko, dan luaran yang akan dicapai.

6.4 Tahap 4: *Design Review*

Design Review dilakukan sebelum implementasi untuk memastikan rancangan layak secara teknis, aman, sesuai standar, dan realistis. Hasil review dapat berupa persetujuan, revisi minor, revisi mayor, atau penolakan topik.

6.5 Tahap 5: Implementasi, Validasi, dan Dokumentasi

Pelaksanaan dilakukan secara bertahap dengan pencatatan logbook. Pengujian dilakukan menggunakan prosedur yang dapat diulang, data yang valid, dan kriteria keberhasilan yang terukur. Seluruh bukti proses dan hasil disimpan sebagai portofolio *Capstone Project*.

6.6 Tahap 6: Seminar, Demonstrasi, dan Laporan Akhir

Seminar akhir menilai kemampuan mahasiswa menjelaskan masalah, desain, standar, implementasi, pengujian, hasil, keterbatasan, dan manfaat. Demonstrasi produk/sistem/simulasi menjadi bagian penting untuk membuktikan ketercapaian luaran.

Bab 7
Pembimbingan, Kolaborasi DUDI, dan K3L

7.1 Pembimbingan Akademik

Pembimbingan dilakukan secara periodik dan terdokumentasi. Setiap pertemuan minimal mencatat tanggal, agenda, capaian, masalah, arahan perbaikan, dan rencana tindak lanjut. Frekuensi minimum bimbingan direkomendasikan 8 kali per semester atau disesuaikan dengan standar program studi.

7.2 Keterlibatan DUDI

Keterlibatan DUDI dapat dilakukan melalui penyediaan topik, data, fasilitas, pembimbing industri, validasi kebutuhan, review desain, pengujian lapangan, dan evaluasi manfaat. Program studi perlu memastikan bahwa kerja sama DUDI terdokumentasi melalui surat tugas, MoU/MoA/IA, berita acara, atau bukti komunikasi resmi.

7.3 Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan

Tabel 7.1 Standar Pelaksanaan K3L

Aspek K3L	Standar Pelaksanaan
Identifikasi risiko	Setiap proposal wajib memuat identifikasi bahaya, tingkat risiko, dan rencana pengendalian.
Izin penggunaan fasilitas	Penggunaan laboratorium, workshop, alat ukur, bahan kimia, listrik tegangan tinggi, dan mesin harus melalui izin.
APD dan prosedur	Mahasiswa wajib menggunakan APD dan mengikuti SOP alat/laboratorium.
Pengujian aman	Pengujian prototipe harus dilakukan dengan pengawasan dosen/laboran jika memiliki risiko listrik, mekanik, panas, atau bahan berbahaya.
Insiden dan pelaporan	Setiap near-miss, kerusakan alat, kecelakaan, atau deviasi keselamatan dicatat dan ditindaklanjuti.

Bab 8
Sistem Penilaian dan Rubrik Asesmen

8.1 Prinsip Penilaian

1. Objektif: menggunakan rubrik dan kriteria yang dikomunikasikan sejak awal.
2. Transparan: mahasiswa memahami bobot, indikator, dan cara penilaian.
3. Terukur: setiap CPMK memiliki bukti dan instrumen asesmen.
4. Adil: kontribusi individu dan capaian kelompok dinilai secara proporsional.
5. Autentik: penilaian berbasis kinerja nyata, produk, data, laporan, dan presentasi.
6. Terdokumentasi: nilai, rubrik, berita acara, dan bukti pendukung diarsipkan.

8.2 Contoh Bobot Penilaian

Tabel 8.1 Contoh Bobot Penilaian

Komponen	Bobot Rekomendasi	Bukti Penilaian
Proposal dan design brief	15%	Proposal, presentasi proposal, lembar review.
Proses dan logbook	15%	Logbook, lembar bimbingan, progres mingguan.
Desain teknik dan standar	20%	Skematik, rancangan sistem, analisis standar, batasan realistis.
Implementasi dan validasi	25%	Produk/prototipe/simulasi, data pengujian, hasil validasi.
Laporan akhir	15%	Laporan lengkap, lampiran teknis, referensi, dokumentasi.
Presentasi dan demonstrasi	10%	Slide, demo, poster, jawaban tanya jawab.

8.3 Contoh Rubrik Asesmen

Tabel 8.2 Contoh Rubrik Asesmen

Indikator	Tidak Memenuhi	Cukup	Baik	Sangat Baik
Perumusan masalah	Masalah tidak jelas dan tidak relevan.	Masalah cukup jelas tetapi konteks pengguna terbatas.	Masalah jelas, relevan, dan memiliki kebutuhan pengguna.	Masalah sangat kuat, berbasis data, dan terhubung dengan kebutuhan DUDI/masyarakat.
Desain solusi	Desain tidak berbasis standar dan tidak layak.	Desain memiliki konsep dasar tetapi batasan belum lengkap.	Desain memenuhi standar, batasan realistis, dan kebutuhan pengguna.	Desain inovatif, teruji, efektif, serta mempertimbangkan keberlanjutan dan risiko.
Implementasi	Produk tidak berfungsi atau tidak tersedia.	Produk berfungsi sebagian dengan dokumentasi terbatas.	Produk berfungsi sesuai spesifikasi utama.	Produk berfungsi sangat baik, stabil, terdokumentasi, dan mudah direplikasi.

Indikator	Tidak Memenuhi	Cukup	Baik	Sangat Baik
Validasi dan analisis data	Tidak ada data validasi.	Data terbatas dan analisis sederhana.	Data memadai dan dianalisis sesuai metode.	Data lengkap, analisis kuat, dan mampu menjelaskan keterbatasan serta perbaikan.
Kerja tim dan profesionalisme	Kontribusi tidak seimbang dan dokumentasi lemah.	Kerja tim cukup tetapi koordinasi belum konsisten.	Kerja tim baik, logbook jelas, dan tanggung jawab terbagi.	Kerja tim sangat efektif, profesional, adaptif, dan terdokumentasi lengkap.

Rekomendasi pengendalian mutu penilaian

Program studi sebaiknya melakukan moderasi nilai melalui rapat dosen pembimbing dan penguji, sampling dokumen portofolio, serta audit rubrik untuk memastikan konsistensi penilaian antar kelompok.

Bab 9
Dokumentasi Bukti Sahih untuk LAM Teknik

9.1 Prinsip Bukti Sahih

Bukti sahih adalah dokumen atau artefak yang dapat diverifikasi, relevan dengan klaim dalam LED/LKPS, konsisten dengan pelaksanaan di lapangan, dan menunjukkan ketercapaian standar. Bukti *Capstone Project* harus menunjukkan hubungan antara mata kuliah pendukung, CPMK, CPL, standar keteknikan, pembatas realistis, proses pembelajaran, asesmen, dan hasil proyek.

9.2 Daftar Bukti Minimal

Tabel 9.1 Daftar Bukti Sahih Minimal

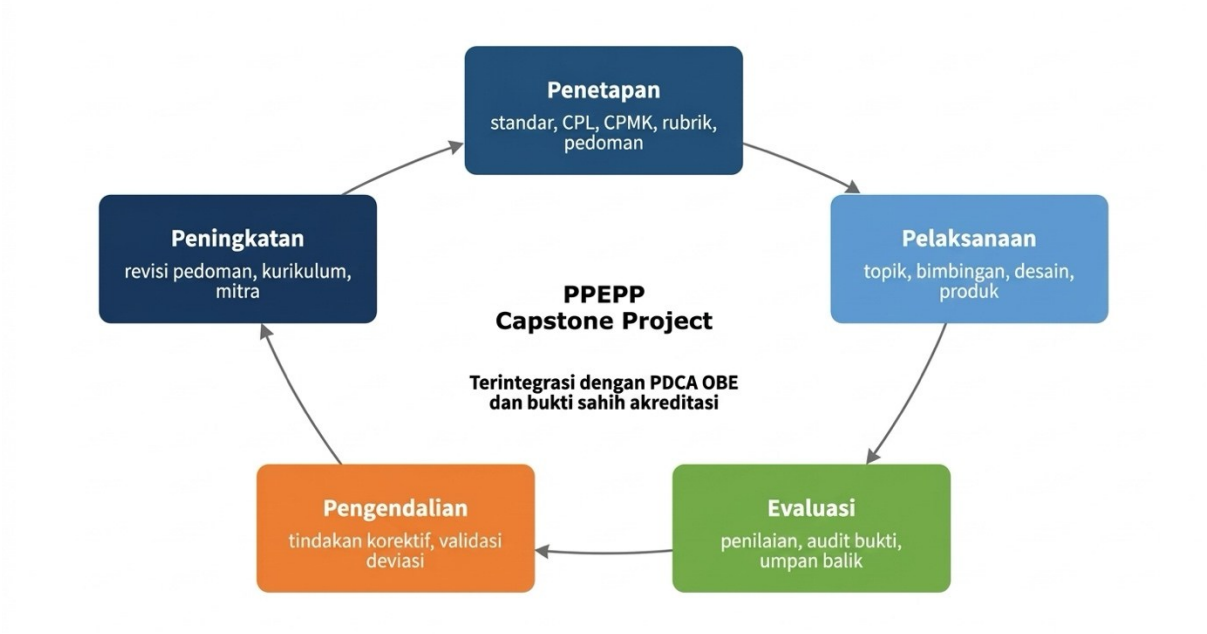
No.	Bukti Sahih	Keterangan
1	Pedoman/SOP *Capstone Project*	Mencakup definisi, prosedur, jadwal, peran, asesmen, K3L, dan dokumentasi.
2	RPS *Capstone Project*	Memuat CPL, CPMK, metode pembelajaran, penilaian, rubrik, dan referensi.
3	Tabel mata kuliah pendukung	Menunjukkan mata kuliah prasyarat dan pembentuk kompetensi *Capstone Project*.
4	Daftar topik dan mitra	Memuat sumber topik, pembimbing, kelompok, dan relevansi bidang.
5	Proposal dan design brief	Bukti awal kelayakan teknis, standar, kebutuhan pengguna, dan batasan realistis.
6	Logbook dan lembar bimbingan	Bukti proses pembelajaran dan kontribusi mahasiswa.
7	Dokumen desain dan pengujian	Skematik, software, prosedur uji, data uji, analisis, dan validasi.
8	Produk/prototipe/simulasi	Bukti luaran utama dan demonstrasi ketercapaian solusi.
9	Rubrik dan berita acara penilaian	Bukti asesmen objektif dan terdokumentasi.
10	Laporan evaluasi dan tindak lanjut	Bukti PPEPP/PDCA dan perbaikan berkelanjutan.

9.3 Struktur Folder Bukti Sahih

- 01_Pedoman_SOP_SK_Tim
- 02_RPS_CPL_CPMK_Rubrik
- 03_Tabel_Mata_Kuliah_Pendukung
- 04_Topik_Mitra_DUDI_Kelompok
- 05_Proposal_Design_Brief
- 06_Logbook_Bimbingan
- 07_Dokumen_Desain_Standar_K3L
- 08_Data_Uji_Validasi_Produk
- 09_Laporan_Akhir_Presentasi_Poster
- 10_Nilai_Berita_Acara_Evaluasi_Tindak_Lanjut

Bab 10
Siklus PPEPP dan Peningkatan Berkelanjutan

Siklus PPEPP pelaksanaan *Capstone Project* ditunjukkan pada Gambar 10.1.



Gambar 10.1 Siklus PPEPP *Capstone Project*

Tabel 10.1 Aktivitas Mutu *Capstone Project* dalam Siklus PPEPP

Tahap PPEPP	Aktivitas Mutu *Capstone Project*	Dokumen/Bukti
Penetapan	Menetapkan standar, pedoman, CPMK, rubrik, RPS, tim, persyaratan topik, dan standar K3L.	Pedoman, SOP, SK, RPS, rubrik, kalender.
Pelaksanaan	Melaksanakan sosialisasi, pengusulan topik, proposal, bimbingan, desain, implementasi, validasi, seminar, dan laporan.	Daftar hadir, proposal, logbook, produk, laporan, berita acara.
Evaluasi	Mengevaluasi keterlaksanaan, ketercapaian CPMK/CPL, kualitas produk, kepuasan mahasiswa/DUDI, dan kecukupan bukti sahih.	Rekap nilai, survei, audit dokumen, laporan evaluasi.
Pengendalian	Menindaklanjuti deviasi seperti keterlambatan, topik tidak layak, pelanggaran K3L, bukti tidak lengkap, atau nilai tidak konsisten.	Form tindakan korektif, notulen rapat, revisi jadwal.
Peningkatan	Memperbarui pedoman, rubrik, bank topik, mata kuliah pendukung, kerja sama DUDI, fasilitas, dan strategi asesmen.	Rencana peningkatan, revisi dokumen, laporan RTM/AMI.

Bab 11
Penutup

Pedoman *Capstone Project* ini disusun untuk menjadi perangkat operasional yang membantu Program Studi Teknik Elektro pendidikan tinggi vokasi dalam memastikan bahwa pengalaman belajar puncak mahasiswa berjalan terencana, relevan, terukur, aman, dan terdokumentasi. Implementasi pedoman ini perlu dilakukan secara konsisten dan dievaluasi secara berkala agar selaras dengan perkembangan standar LAM Teknik, kebutuhan DUDI, regulasi pendidikan tinggi, serta kebijakan internal perguruan tinggi.

Program studi disarankan meninjau pedoman ini sekurang-kurangnya satu kali dalam satu siklus akademik atau setelah terdapat perubahan regulasi, instrumen akreditasi, kurikulum, CPL, atau kebutuhan industri. Dengan demikian, *Capstone Project* dapat menjadi instrumen strategis untuk membuktikan ketercapaian kompetensi lulusan sekaligus mendorong budaya mutu dan inovasi vokasi.

Referensi

1. Republik Indonesia. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi.
2. Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi. Peraturan Menteri Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Nomor 39 Tahun 2025 tentang Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi.
3. LAM Teknik. Peraturan LAM Teknik Nomor 6 Tahun 2025 tentang Instrumen Akreditasi Program Studi LAM Teknik.
4. LAM Teknik. Instrumen Akreditasi Program Studi LAM Teknik 2025: Naskah Akademik, Pedoman Penilaian, Panduan Penyusunan LED, dan Panduan Penyusunan LKPS.
5. LAM Teknik. Kriteria Akreditasi Program Studi: Diferensiasi Misi, Akuntabilitas, Relevansi Pendidikan Penelitian dan PkM, SDM, Sarana Prasarana dan K3L, Mahasiswa dan Luaran Mahasiswa, serta Sistem Penjaminan Mutu.
6. Dokumen SPMI, Standar Pendidikan, Standar Kurikulum

Lampiran A. Form Usulan Topik *Capstone Project*

Komponen	Isian
Judul Topik	
Sumber Topik	Dosen / Mahasiswa / DUDI / Magang / Teaching Factory / Lainnya
Nama Mitra/Pengguna	
Permasalahan Utama	
Kebutuhan Pengguna	
Standar/Regulasi yang Digunakan	
Pembatas Realistis	Biaya / waktu / K3L / material / lingkungan / pemeliharaan / lainnya
Luaran yang Ditargetkan	
Kelayakan Alat dan Bahan	
Rekomendasi	Disetujui / Revisi / Ditolak

Lampiran B. Format Proposal *Capstone Project*

1. Halaman judul dan identitas tim.
2. Latar belakang dan rumusan masalah.
3. Profil pengguna/mitra dan kebutuhan teknis.
4. Tujuan, manfaat, dan batasan proyek.
5. Kajian standar keteknikan, literatur, dan teknologi pendukung.
6. Spesifikasi desain dan kriteria keberhasilan.
7. Metode perancangan, implementasi, dan pengujian.
8. Analisis risiko K3L dan strategi pengendalian.
9. Jadwal, pembagian tugas, dan kebutuhan sumber daya.
10. Daftar pustaka dan lampiran teknis.

Lampiran C. Format Logbook Mingguan

Minggu	Tanggal	Aktivitas	Capaian	Kendala	Arahan Pembimbing	Paraf
1						
2						
3						

Lampiran D. Checklist *Design Review*

No.	Aspek Review	Ya/Tidak	Catatan
1	Masalah dan kebutuhan pengguna telah jelas.		
2	CPL/CPMK yang diukur telah dipetakan.		
3	Standar keteknikan telah diidentifikasi.		
4	Pembatas realistis telah dijelaskan.		
5	Rancangan teknis layak diimplementasikan.		
6	Metode pengujian dan kriteria keberhasilan jelas.		
7	Risiko K3L telah dianalisis dan dikendalikan.		
8	Jadwal, biaya, alat, bahan, dan pembagian tugas realistis.		

Lampiran E. Form Penilaian Seminar Akhir

Komponen Penilaian	Bobot	Skor	Nilai	Catatan
Kejelasan masalah dan kebutuhan pengguna	10%			
Kualitas desain dan penggunaan standar	20%			
Implementasi produk/prototipe/simulasi	20%			
Validasi, data, dan analisis hasil	20%			
Laporan dan dokumentasi teknis	15%			
Presentasi, demo, dan tanya jawab	15%			
Total	100%			

Lampiran F. Checklist Bukti Sahih LAM Teknik

No.	Bukti	Tersedia	Lokasi Arsip	Catatan
1	Pedoman *Capstone Project*			
2	SOP dan SK Tim			
3	RPS dan rubrik asesmen			
4	Matriks CPL-CPMK-PI			
5	Tabel mata kuliah pendukung dan *Capstone Project*			
6	Proposal dan *Design Review*			
7	Logbook dan lembar bimbingan			
8	Dokumen standar, K3L, dan pengujian			
9	Produk/prototipe/simulasi dan dokumentasi demo			
10	Laporan akhir, berita acara, nilai, dan tindak lanjut			

Lampiran G. Contoh Berita Acara Seminar Akhir

Komponen	Isian
Hari/Tanggal	
Waktu/Tempat	
Judul *Capstone Project*	
Nama Anggota Tim	
Pembimbing	
Penguji/Reviewer	
Keputusan	Lulus / Lulus dengan revisi / Mengulang seminar
Catatan Revisi	
Tanda Tangan	Ketua Penguji / Pembimbing / Mahasiswa

Lampiran H. Matriks CPL-CPMK-PI *Capstone Project*

CPL	CPMK	Indikator Kinerja (PI)	Instrumen	Bukti
CPL Desain Solusi	CPMK-2	Mampu menghasilkan desain yang memenuhi standar dan pembatas realistis.	Rubrik desain	Design brief, gambar teknik, analisis standar.
CPL Pengujian	CPMK-4	Mampu melakukan validasi berbasis data.	Rubrik validasi	Data uji, analisis, laporan hasil.
CPL Komunikasi	CPMK-6	Mampu menyampaikan hasil secara lisan dan tertulis.	Rubrik presentasi dan laporan	Slide, laporan, poster.
CPL Kerja Tim	CPMK-5	Mampu bekerja dalam tim dan mempertanggungjawabkan kontribusi.	Peer assessment dan logbook	Logbook, peer review, pembagian tugas.