

KURIKULUM INTI

PROGRAM SARJANA

TEKNIK INDUSTRI

**Badan Kerjasama
Penyelenggara Pendidikan Tinggi
Teknik Industri Indonesia**

2022

Revisi 2026



LAMPIRAN KEPUTUSAN KETUA UMUM BKSTI

NOMOR : 018/SK/BKSTI/V/2026
TANGGAL : 11 Mei 2026
TENTANG : KURIKULUM PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI TAHUN
2022 - REVISI 2026



**SURAT KEPUTUSAN
KETUA UMUM BADAN KERJASAMA PENYELENGGARA
PENDIDIKAN TINGGI TEKNIK INDUSTRI INDONESIA
Nomor: 018/SK/BKSTI/V/2026**

TENTANG

**KURIKULUM INTI PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
TAHUN 2022 - REVISI 2026**

- MENIMBANG** : 1. bahwa kurikulum sebagai alat untuk melaksanakan dan mencapai tujuan pendidikan harus memperhatikan perkembangan paradigma dan situasi eksternal dan internal perguruan tinggi;
2. bahwa untuk meningkatkan mutu pembelajaran dan kualitas lulusan maka Kurikulum Program Studi Sarjana Teknik Industri yang berlaku saat ini memerlukan pengembangan baru sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan memasukkan kegiatan *soft skill* secara eksplisit di dalamnya;
- MENGINGAT** : 1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
2. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 60 tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi;
3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Pendidikan Nasional;
4. Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 232/U/2000 Tahun 2000 tentang Pedoman Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi dan Penilaian Hasil Belajar Mahasiswa;
5. Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 045/U/2002 Tahun 2002 tentang Kurikulum Inti Pendidikan Tinggi;
6. Anggaran Dasar dan Anggaran Rumah Tangga BKSTI
- MEMUTUSKAN** :
- MENETAPKAN** :
- PERTAMA** : Kurikulum Inti Program Studi Sarjana Teknik Industri Tahun 2022 - Revisi 2026 adalah sebagaimana tercantum pada lampiran Keputusan ini,

KEDUA : Keputusan ini berlaku dihitung mulai tanggal 11 Mei 2026, dengan ketentuan apabila terdapat kekeliruan dalam penetapan ini akan diperbaiki sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Surabaya 2026
Pada tanggal : 11 Mei 2026

Ketua Umum BKSTI,



Prof. Nurhadi Siswanto, S.T., MSIE., Ph.D.

Surat Keputusan ini disampaikan kepada yth:

1. Ketua Departemen/Jurusan/Program Studi Teknik Industri di Indonesia
2. Lembaga Akreditasi Keteknikan (LAM Teknik)
3. *Indonesian Accreditation Board for Engineering Education (IABEE)*

Kurikulum Inti

PROGRAM SARJANA TEKNIK INDUSTRI

Tahun 2022 – Revisi 2026



**Badan Kerjasama Penyelenggara Pendidikan
Tinggi Teknik Industri Indonesia (BKSTI)**

2026

Tim Penyusun

Tim Kurikulum BKSTI 2020-2023

Dewan Penasihat	: Badan Pertimbangan BKSTI 2020-2023 Prof. Dr. Ir. Abdul Hakim Halim, M. Eng. Dr. Ir. Sri Gunani Partiwij, M.T. Prof. Dr. Ir. Sukaria Sinulingga, M. Eng. Ir. Sritomo Wignjosubroto, M.Sc. Prof. Dr. Ir. Budisantoso Wirjodirdjo Prof. Dr. Ir. Susy Susmartini, MSIE Prof. Dr. Ir. Yuri M. Zagloel, M.Sc. Eng. Prof. Dr. Wahyudi Sutopo, S.T., M.Si. Prof. Ir. Nizam, M.Sc., Ph.D., IPM, ASEAN Eng. Prof. Dr. Ir. Dradjad Irianto, M. Eng. Ir. I Made Dana Tangkas, M.Si., IPU, ASEAN Eng.
Ketua	: Dr. Andi Cakravastia Arisaputra Raja S.T., M.T.
Sekretaris	: Ir. Ardiyanto, S.T., M.Sc., Ph.D., AEP., IPM.
Anggota	: Dr. Ir. Anas Ma'ruf, M.T. Ir. Bertha Maya Sopha, S.T., M.Sc., Ph.D., IPU, ASEAN Eng. Ir. Jonrinaldi, S.T., M.T., Ph.D., IPU, ASEAN Eng., ESLog Dr. Manik Mahachandra, S.T., M.Sc. Prof. Markus Hartono, S.T., M.Sc., Ph.D., CHFP, IPM, ASEAN Eng. Muriani Emelda Isharyani, S.T., M.T. Dr. Naniek Utami Handayani, S.Si., M.T. Nurhadi Siswanto, S.T., MSIE, Ph.D. Utaminingsih Linarti, S.T., M.T.

Tim Kurikulum BKSTI 2023-2026

Dewan Penasihat	: Badan Pertimbangan BKSTI 2023-2026 Prof. Dr. Ir. Budisantoso Wirjodirdjo Prof. Dr. Wahyudi Sutopo, S.T., M.Si. Prof. Dr. Ir. Sukaria Sinulingga, M. Eng. Ir. Sritomo Wignjosubroto, M.Sc. Prof. Dr. Ir. Abdul Hakim Halim, M. Eng. Prof. Dr. Ir. Susy Susmartini, MSIE Prof. Dr. Ir. Sri Gunani Partiwii, M.T. Prof. Dr. Ir. Yuri M. Zagloel, M.Sc. Eng. Prof. Ir. Bertha Maya Sopha, S.T., M.Sc., Ph.D., IPU, ASEAN Eng. Prof. Dr. Ir. Dradjad Irianto, M. Eng. Ir. I Made Dana Tangkas, M.Si., IPU, ASEAN Eng.
Penanggungjawab	: Prof. Nurhadi Siswanto, S.T., MSIE, Ph.D. Ir. Nasir Widha Setyanto, ST., MT., IPM, ASEAN Eng.
Ketua	: Dr. Andi Cakravastia Arisaputra Raja S.T., M.T.
Sekretaris	: Ir. Ardiyanto, S.T., M.Sc., Ph.D., AEP., IPM.
Anggota	: Ir. Jonrinaldi, S.T., M.T., Ph.D., IPU, ASEAN Eng., ESLog Prof. Dr. Meilita Tryana Sembiring, S.T., M.T. Komarudin, S.T., M.Eng., Ph.D. Prof. Iwan Vanany, S.T., M.T., Ph.D. Dr. Ir. Anas Ma'ruf, M.T. Prof Ir. Dwi Agustina Kurniawati, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM, ASEAN Eng. Dr. Ir. Parama Kartika Dewa SP, S.T., M.T., IPU

Kontributor/Reviewer Kurikulum BKSTI 2022

Prof. Ir. Alva Edy Tontowi, M.Sc., Ph.D., IPU, ASEAN Eng. – Universitas Gadjah Mada

Prof. Ir. Joniarto Parung, MMBAT., Ph.D. – Universitas Surabaya

Dr. Ho Hwi Chie, M.Sc. – Universitas Bina Nusantara

Dr. Dra. Amelia Santoso, M.T. – Universitas Surabaya

Dr.-Ing. Amalia Suzianti, S.T., M.Sc. – Universitas Indonesia

Dr. Johanna Renny Octavia, S.T., M.Sc., PDEng – Universitas Katolik Parahyangan

Ir. Andi Sudiarso, S.T., M.T., M.Sc., Ph.D., IPM – Universitas Gadjah Mada

Ir. Anna Maria Sri Asih, S.T., M.M., M.Sc., Ph.D., IPM, ASEAN Eng. – Universitas Gadjah Mada

Dr. Made Andriani, S.T., M.T. – Institut Teknologi Bandung

Ir. Yun Prihantina Mulyani, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM, ASEAN Eng. – Universitas Gadjah Mada

Titah Yudhistira, S.T., M.T., Ph.D. – Institut Teknologi Bandung

Dr. Andi Cakravastia Arisaputra Raja S.T., M.T. – Insitut Teknologi Bandung

Ardiyanto, S.T., M.Sc., Ph.D. – Universitas Gadjah Mada

Dr. Ir. Anas Ma'ruf, M.T. – Institut Teknologi Bandung

Ir. Bertha Maya Sopha, S.T., M.Sc., Ph.D., IPU, ASEAN Eng. – Universitas Gadjah Mada

Ir. Jonrinaldi, S.T., M.T., Ph.D., IPU, ASEAN Eng., ESLog – Universitas Andalas

Dr. Manik Mahachandra, S.T., M.Sc. – Universitas Diponegoro

Prof. Markus Hartono, S.T., M.Sc., Ph.D., CHFP, IPM, ASEAN Eng. – Universitas Surabaya

Muriani Emelda Isharyani, S.T., M.T. – Universitas Mulawarman

Dr. Naniek Utami Handayani, S.Si., M.T. – Universitas Diponegoro

Nurhadi Siswanto, S.T., MSIE, Ph.D. – Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Utaminingsih Linarti, S.T., M.T. – Universitas Ahmad Dahlan

Daftar Isi

1	PENDAHULUAN	1
1.1	Perkembangan Pendidikan Tinggi Teknik Industri di Indonesia	1
1.2	Landasan dan Acuan Regulasi	2
1.3	Akreditasi Nasional dan Internasional	4
1.4	<i>Body of Knowledge</i> (BoK) Teknik Industri	4
1.5	Acuan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	5
1.6	Perkembangan Kurikulum Pendidikan Tinggi Teknik	8
2	KURIKULUM INTI BKSTI 2022	10
2.1	Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	11
2.2	Komposisi dan Struktur Mata Kuliah	14
2.3	Diagram Alir Kurikulum Inti BKSTI 2022	18
3	DESKRIPSI MATA KULIAH KURIKULUM INTI BKSTI 2022	23
	Kalkulus I (<i>Calculus I</i>)	23
	Aljabar Linier (<i>Linear Algebra</i>)	23
	Kalkulus II (<i>Calculus II</i>)	24
	Statistika (<i>Statistics</i>)	24
	Fisika (<i>Physics</i>)	25
	Praktikum Fisika Dasar (<i>Physics Laboratory Work</i>)	25
	Menggambar Teknik (<i>Engineering Drawing</i>)	25
	Praktik Menggambar Teknik (<i>Engineering Drawing Practice</i>)	26
	Mekanika Teknik (<i>Engineering Mechanics</i>)	26
	Material Teknik (<i>Engineering Materials</i>)	27
	Pengantar Teknik Industri (<i>Introduction to Industrial Engineering</i>)	27
	Riset Operasi I (<i>Operations Research I</i>)	28
	Riset Operasi II (<i>Operations Research II</i>)	28
	Ekonomika dan Ekonomi Teknik (<i>Economics and Engineering Economics</i>)	29

Simulasi Sistem (<i>System Simulation</i>)	30
Ergonomika (<i>Ergonomics</i>)	30
Pengukuran dan Perancangan Sistem Kerja (<i>Measurement and Design of Work System</i>)	31
Proses Manufaktur (<i>Manufacturing Process</i>)	32
Perencanaan dan Pengendalian Produksi (<i>Production Planning and Control</i>)	33
Pemodelan Sistem (<i>System Modeling</i>)	33
Sistem Rantai Pasok (<i>Supply Chain System</i>)	34
Kesehatan dan Keselamatan Kerja (<i>Occupational Safety and Health</i>)	35
Analitika Data (<i>Data Analytics</i>)	35
Ekologi Industri (<i>Industrial Ecology</i>)	36
Perilaku Organisasi (<i>Organizational Behavior</i>)	37
Analisis dan Pengendalian Biaya (<i>Cost Analysis and Control</i>)	37
Pemrograman Komputer (<i>Computer Programming</i>)	38
Analisis dan Perancangan Sistem Informasi (<i>Analysis and Design of Information System</i>)	38
Praktik Analisis dan Perancangan Sistem Informasi (<i>Analysis and Design of Information System</i>)	39
Perancangan dan Manajemen Organisasi Industri (<i>Industrial Organization Design and Management</i>)	39
Perancangan Fasilitas (<i>Facility Design</i>)	39
Praktik Perancangan Fasilitas (<i>Facility Design</i>)	40
Metodologi Penelitian (<i>Research Methodology</i>)	40
Praktikum Terintegrasi (<i>Integrated Laboratory Work</i>)	41
Perancangan dan Pengembangan Produk (<i>Product Design and Development</i>)	41
Tugas Akhir (<i>Undergraduate Thesis</i>)	42
Perancangan Sistem Terpadu (<i>Integrated Capstone Design</i>)	43
4 PENUTUP	45
5 REFERENSI	46
6 LAMPIRAN	47

6.1	Rekomendasi Pemetaan CPL Kurikulum Inti BKSTI terhadap Standar Nasional Pendidikan Tinggi – (Permendikbud No. 3 Tahun 2020)	47
6.2	Capaian Pembelajaran SN-Dikti (Lampiran Permendikbud No. 3 Tahun 2020)	48
6.3	Pemetaan Mata Kuliah <i>Industrial Engineering Science dan Industrial Engineering Design</i> terhadap IEBoK	49
6.4	Contoh Pustaka Rujukan Mata Kuliah	51

Daftar Gambar

Gambar 1. Pertumbuhan program studi Teknik Industri jenjang sarjana di Indonesia (Sumber: Pangkalan Data Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2022)	1
Gambar 2. Akreditasi program studi sarjana Teknik Industri di Indonesia 2019-2025 berdasarkan kriteria lama (A, B, C) dan kriteria baru (Unggul, Baik Sekali, Baik) (Sumber: Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi)	2
Gambar 3. Kerangka pengembangan Kurikulum Inti BKSTI 2022.....	10
Gambar 4. Struktur Kurikulum Inti BKSTI	14
Gambar 5. Alur Praktikum Kurikulum Inti BKSTI	18
Gambar 6. Diagram alir Kurikulum Inti BKSTI 2022	22

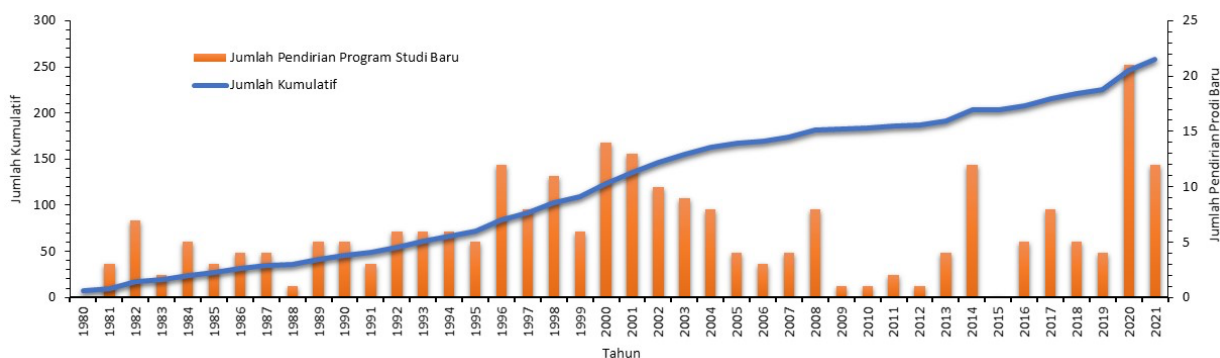
Daftar Tabel

Tabel 1. Komposisi Kurikulum Inti BKSTI 2022	15
Tabel 2. Matematika dan Ilmu Dasar (<i>Mathematics and Basic Science</i>)	15
Tabel 3. Ilmu Teknik Industri (<i>Industrial Engineering Science</i>)	16
Tabel 4. Teknologi Informasi dan Komunikasi (<i>Information and Communication Technology</i>)	17
Tabel 5. Perancangan Teknik Industri dan Eksperimen berbasis Masalah (<i>Industrial Engineering Design and Problem-based Experiments</i>)	17
Tabel 6. Perancangan Utama Kulminatif (<i>Culminative Major Design Experiences</i>)	17
Tabel 7. Mata kuliah wajib ketentuan pemerintah	17
Tabel 8. Rekomendasi Kegiatan Praktikum Kurikulum Inti BKSTI	18

1 PENDAHULUAN

1.1 Perkembangan Pendidikan Tinggi Teknik Industri di Indonesia

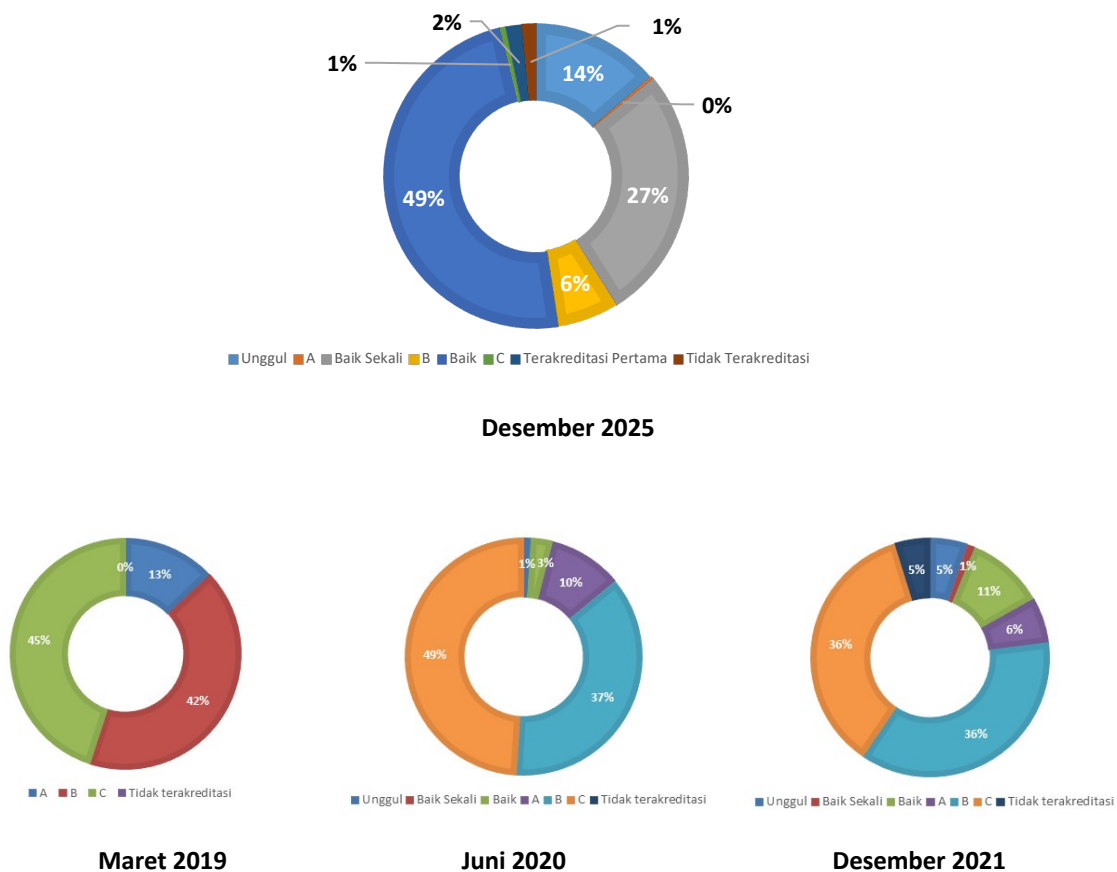
Pendidikan Tinggi Teknik Industri di Indonesia telah berjalan lebih dari 50 tahun dan saat ini telah berkembang saat pesat. Teknik Industri telah menjadi salah satu program pendidikan tinggi sarjana dan pasca sarjana dengan jumlah tertinggi dan tersebar luas hampir di seluruh provinsi di Indonesia. Data terkini menunjukkan bahwa saat ini terdapat 292 Program Studi Teknik Industri jenjang sarjana yang terdaftar pada Pangkalan Data Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2025) dan aktif beroperasi. Jumlah program studi Sarjana Teknik Industri di Indonesia terus meningkat sebagaimana disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Pertumbuhan program studi Teknik Industri jenjang sarjana di Indonesia (Sumber: Pangkalan Data Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2022)

Berjalannya 292 Program Sarjana Studi Teknik Industri di Indonesia adalah suatu hal yang menggembirakan bagi perkembangan Teknik Industri secara nasional. Untuk terus memajukan pendidikan tinggi Teknik Industri di Indonesia, satu hal yang menjadi perhatian BKSTI adalah sebaran kualitas program studi Teknik Industri di Indonesia. Gambar 2 menunjukkan sebaran status akreditasi nasional Program Studi Sarjana Teknik Industri berdasarkan data dari Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi (BAN PT) pada periode 2019-2025. Berdasarkan data ini dapat dilihat bahwa mayoritas Program Studi Sarjana Teknik Industri di Indonesia belum memiliki status akreditasi Unggul atau A.

Sebagai salah satu upaya kolektif untuk terus memajukan Pendidikan Tinggi Teknik Industri di Indonesia, BKSTI sebagai organisasi yang mewadahi kerjasama penyelenggaraan pendidikan tinggi Teknik Industri di Indonesia secara rutin telah menyampaikan kurikulum inti pendidikan sarjana Teknik Industri. Kurikulum inti pada dasarnya merupakan rekomendasi standar kurikulum yang terus diperbaharui dengan memperhatikan landasan hukum dan standar pendidikan tinggi di Indonesia, *Industrial Engineering Body of Knowledge* (IEBoK), standar capaian pembelajaran Teknik Industri sesuai dengan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI), standar kompetensi pendidikan tinggi teknik pada tingkat nasional dan internasional, dan perkembangan terkini keilmuan Teknik Industri.



Gambar 2. Akreditasi program studi sarjana Teknik Industri di Indonesia 2019-2025 berdasarkan kriteria lama (A, B, C) dan kriteria baru (Unggul, Baik Sekali, Baik) (Sumber: Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi)

Kurikulum inti BKSTI 2022 – Revisi 2026 ini merupakan perbaikan dari kurikulum inti Sarjana Teknik Industri BKSTI 2022 dengan memperhatikan perkembangan-perkembangan terkini dari sisi landasan hukum standar nasional pendidikan tinggi, kriteria akreditasi nasional dan internasional di bidang pendidikan tinggi teknik pada umumnya dan teknik industri pada khususnya, benchmark pada lembaga-lembaga akreditasi internasional. Perbaikan dilakukan dengan mendefinisikan kompetensi utama pendidikan tinggi sarjana teknik industri, penulisan capaian pembelajaran lulusan teknik industri mengikuti kriteria akreditasi terkini tanpa mengubah esensi capaian pembelajaran sarjana teknik industri pada kurikulum inti BKSTI 2022. Dalam kurikulum inti BKSTI 2022 – Revisi 2026 ini disampaikan dalam satu bagian tentang kebutuhan pengalaman praktis dalam pendidikan sarjana teknik Industri. Tambahan khusus juga diberikan tentang penyampaian pengalaman perancangan utama (*capstone design*) sebagai kulminasi pengalaman perancangan dalam melakukan pendidikan tinggi sarjana teknik industri.

1.2 Landasan dan Acuan Regulasi

Landasan dan acuan regulasi yang digunakan dalam pengembangan Kurikulum Inti BKSTI 2022 – Revisi 2026 ini meliputi:

1. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional.
2. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi.

3. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi.
4. Peraturan Presiden nomor 8 tahun 2012, tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia.
5. Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 84/E/KPT/2020, tentang Pedoman Pelaksanaan Mata Kuliah Wajib pada Kurikulum Pendidikan Tinggi.
6. Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Republik Indonesia, Nomor 163/E/KPT/2022. tentang Nama Program Studi Pada Jenjang Pendidikan Akademis dan Pendidikan Profesi
7. Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Vokasi, Kementerian Pendidikan Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Republik Indonesia, Nomor 27/D/M/2022, tentang Daftar Nama Program Studi Jenis Pendidikan Vokasi
8. Peraturan Menteri Pendidikan Tinggi Sains, dan Teknologi, Republik Indonesia, Nomor 39 Tahun 2025, tentang Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi.

Peraturan Menteri Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2025 Pasal 40 mendefinisikan standar isi merupakan kriteria minimal yang mencakup ruang lingkup pembelajaran untuk mencapai standar kompetensi lulusan. Dalam pasal 41 materi pembelajaran yang dimaksud dalam Pasal 40 bagi setiap program studi memiliki tingkat kedalaman sesuai jenis, program dan standar kompetensi lulusan, dengan memperhatikan perkembangan:

- a. ilmu pengetahuan dan teknologi yang menjadi dasar keilmuan program studi;
- b. ilmu pengetahuan dan teknologi mutakhir yang relevan dengan program studi;
- c. konsep baru yang dihasilkan dari penelitian terkini; dan
- d. dunia kerja yang relevan dengan profesi lulusan program studi.

Selanjutnya, dalam Pasal 42 disampaikan bahwa materi pembelajaran pada pendidikan akademik diutamakan untuk menyiapkan lulusan agar mampu menguasai, mengembangkan, dan/atau menerapkan cabang ilmu pengetahuan dan teknologi. Pada Pasal 43, materi pembelajaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 42 disusun dalam kurikulum. Dijelaskan dalam Pasal 44 kurikulum program studi minimal mencakup

- a. capaian pembelajaran lulusan;
- b. masa tempuh kurikulum;
- c. metode pembelajaran;
- d. modalitas pembelajaran;
- e. syarat kompetensi dan/atau kualifikasi calon mahasiswa;
- f. penilaian hasil belajar;
- g. materi pembelajaran yang harus ditempuh; dan
- h. tata cara penerimaan mahasiswa pada berbagai tahapan kurikulum.

Dalam panduan penyusunan kurikulum pendidikan tinggi di era industri 4.0 untuk mendukung Merdeka Belajar – Kampus Merdeka (Kemendikbud, 2020) terdapat tiga tahap dalam penyusunan dokumen kurikulum, yaitu: (1) Perancangan Kurikulum, (2) Perancangan Pembelajaran, dan (3) Evaluasi Program Pembelajaran. Tahap pertama, yaitu perancangan kurikulum dilakukan dalam tiga tahap lebih lanjut, yaitu: (a) Penetapan profil lulusan dan perumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL), (b) Penetapan bahan kajian dan pembentukan mata kuliah, dan (c) Penyusunan matriks organisasi mata kuliah dan peta kurikulum. Rumusan CPL disarankan memuat kemampuan yang diperlukan dalam era industri 4.0 tentang literasi data, literasi teknologi, dan literasi manusia, serta kemampuan memandang tanda-tanda perkembangannya. CPL dirumuskan dengan mengacu pada

jenjang kualifikasi KKNi dan SN-Dikti. Untuk keperluan akreditasi internasional, perumusan CPL juga memperhatikan standar CPL yang ditentukan oleh lembaga akreditasi internasional.

Kurikulum Inti BKSTI pada prinsipnya ditujukan untuk memenuhi tahap pertama dalam penyusunan dokumen kurikulum, yaitu perancangan kurikulum. Tujuan dari kurikulum inti BKSTI adalah memberikan rekomendasi standar struktur mata kuliah untuk memenuhi *Industrial Engineering Body of Knowledge* (IEBoK) dan kompetensi Teknik Industri. Penyelenggara Program Sarjana Teknik Industri selanjutnya perlu untuk menindaklanjuti tahapan pertama ini dan melakukan tahapan selanjutnya, yaitu perancangan pembelajaran dan evaluasi program pembelajaran untuk mencapai visi keilmuan yang telah ditetapkan.

1.3 Akreditasi Nasional dan Internasional

Sesuai dengan amanah UU No 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi pasal 55, pada tanggal 31 Desember 2021 Ditjen Dikti melakukan peralihan operasionalisasi akreditasi nasional dari BAN-PT ke Lembaga Akreditasi Mandiri (LAM). Terdapat lima LAM yang mulai beroperasi dan salah satunya adalah LAM – Teknik sebagai lembaga akreditasi nasional pendidikan tinggi teknik di Indonesia. Selanjutnya, dalam Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi No 186/M/2021 menetapkan Program Studi Teknik Industri sebagai salah satu Program Studi yang diakreditasi oleh LAM Teknik.

Selain akreditasi nasional, akreditasi internasional merupakan suatu upaya perbaikan berkelanjutan yang mulai dilakukan oleh program studi-program studi Teknik Industri di Indonesia. Hal ini juga merupakan salah satu bentuk internasionalisasi yang mulai dilakukan. Upaya awal akreditasi internasional diawali lebih dari satu dekade yang lalu melalui badan akreditasi *Accreditation Board for Engineering and Technology* (ABET). Pada tanggal 12 Juni 2019, *Indonesia Accreditation Board for Engineering Education* (IABEE) diterima sebagai *provisional signatory member* dalam sidang tertutup *Washington Accord* (WA) pada *International Engineering Alliance* (IEA) *Annual Meeting*. IABEE diakui oleh Kemenristekdikti sebagai badan yang bertanggung jawab terhadap akreditasi internasional program-program yang memberikan gelar sarjana akademik di bidang teknik dan komputasi di Indonesia.

1.4 Body of Knowledge (BoK) Teknik Industri

Dalam perkembangan terkini, *Institute of Industrial and Systems Engineers* (IISE, 2021), mendefinisikan Teknik Industri sebagai berikut:

“Industrial and systems engineering (ISE) is concerned with the design, improvement, and installation of integrated systems of people, materials, information, equipment, and energy. It draws upon specialized knowledge and skill in the mathematical, physical, and social sciences together with the principles and methods of engineering analysis and design, to specify, predict, and evaluate the results to be obtained from such systems.”

Terkait dengan *body of knowledge* (BoK) Teknik Industri, IISE (2021) memberikan penjelasan sebagai berikut:

- *The Body of Knowledge associated with Industrial Engineering is as broad and varied as the Industrial Engineering profession itself., like any other engineering discipline, requires a fundamental knowledge of math and science. These include Calculus, Statistics, Probability, Chemistry, Physics, and Engineering Sciences.*
- *The underlining assumption is that anyone wishing to gain proficiency in Industrial Engineering already possesses a fundamental background in basic math and science. This document*

represents a repository of essential information for Industrial Engineers (I.E., 's). The Industrial and Systems Engineering Body of Knowledge defines a taxonomy of relevant, I.E., concepts.

Teknik Industri memiliki 14 elemen *Body of Knowledge* – IISEBoK (IISE, 2021), yang meliputi:

1. *Work Design & Measurement*
2. *Operations Research & Analysis*
3. *Engineering Economic Analysis*
4. *Facilities Engineering & Energy Management*
5. *Quality & Reliability Engineering*
6. *Ergonomics & Human Factors*
7. *Operations Engineering & Management*
8. *Supply Chain Management*
9. *Engineering Management*
10. *Safety*
11. *Information Engineering*
12. *Design & Manufacturing Engineering*
13. *Product Design & Development*
14. *System Design & Engineering*

1.5 Acuan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)

Dalam Pasal 6, Permendiktisaintek No 39 tahun 2025, ayat 1 disampaikan bahwa:

Standar kompetensi lulusan merupakan kriteria minimal mengenai kesatuan kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang menunjukkan capaian mahasiswa dari hasil pembelajarannya pada akhir program pendidikan tinggi.

Kemudian dalam Pasal 6 ayat 3 disampaikan:

Standar kompetensi lulusan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dirumuskan dalam capaian pembelajaran lulusan.

Pada Pasal 7 dijelaskan bahwa Capaian pembelajaran lulusan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 ayat (3) untuk setiap program studi mencakup kompetensi yang meliputi:

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

Penjelasan lebih lanjut tentang capaian pembelajaran disampaikan dalam Pasal 8:

- 1) Capaian pembelajaran lulusan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 disusun oleh unit pengelola program studi dengan melibatkan:
 - a. pemangku kepentingan; dan/atau
 - b. dunia usaha, dunia industri, dan dunia kerja.
- 2) Capaian pembelajaran lulusan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) memperhatikan:
 - a. visi dan misi perguruan tinggi; b. c. d. e. f. g.
 - b. kerangka kualifikasi nasional Indonesia;

- c. perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi;
 - d. kebutuhan kompetensi kerja dari dunia kerja; ranah keilmuan program studi;
 - e. kompetensi utama lulusan program studi; dan
 - f. kurikulum program studi sejenis.
- 3) Capaian pembelajaran lulusan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diinformasikan kepada mahasiswa pada program studi tersebut.
 - 4) Capaian pembelajaran lulusan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disusun ke dalam mata kuliah pada setiap program studi.
 - 5) Mata kuliah sebagaimana dimaksud pada ayat (4) memiliki capaian pembelajaran mata kuliah yang berkontribusi pada capaian pembelajaran lulusan.

Untuk program Sarjana, dalam Pasal 9 huruf d, dijelaskan bahwa kompetensi utama lulusan program studi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ayat (2) huruf f harus memenuhi ketentuan:

Program sarjana minimal:

1. menguasai konsep teoretis 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;

Untuk menentukan kompetensi utama, dalam Pasal 10 ayat 1, dijelaskan sebagai berikut:

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

Selanjutnya, berdasar Pasal 8 ayat (2) huruf b, deskripsi Jenjang Kualifikasi KKNI adalah sebagai berikut:

Deskripsi Umum:

- a. Bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa.
- b. Memiliki moral, etika dan kepribadian yang baik di dalam menyelesaikan tugasnya.
- c. Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air serta mendukung perdamaian dunia.
- d. Mampu bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial dan kepedulian yang tinggi terhadap masyarakat dan lingkungannya.
- e. Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, kepercayaan, dan agama serta pendapat/temuan original orang lain.
- f. Menjunjung tinggi penegakan hukum serta memiliki semangat untuk mendahulukan kepentingan bangsa serta masyarakat luas.

Deskripsi Level 6 - Sarjana:

- a. Mampu memanfaatkan IPTEKS dalam bidang keahliannya, dan mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi dalam penyelesaian masalah.
- b. Menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan tertentu secara umum dan konsep teoritis bagian khusus dalam bidang pengetahuan tersebut secara mendalam, serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah prosedural.
- c. Mampu mengambil keputusan strategis berdasarkan analisis informasi dan data, dan memberikan petunjuk dalam memilih berbagai alternatif solusi.
- d. Bertanggung jawab pada pekerjaan sendiri dan dapat diberi tanggung jawab atas pencapaian hasil kerja organisasi.

Dalam Panduan penyusunan kurikulum pendidikan tinggi di era industri 4.0 untuk mendukung Merdeka Belajar – Kampus Merdeka (Kemendikbud, 2020), rumusan CPL disarankan untuk memuat kemampuan yang diperlukan dalam era industri 4.0, di antaranya kemampuan tentang:

- a. literasi data, kemampuan pemahaman untuk membaca, menganalisis, menggunakan data dan informasi (*big data*) di dunia digital;
- b. literasi teknologi, kemampuan memahami cara kerja mesin, aplikasi teknologi (*coding, artificial intelligence, dan engineering principle*);
- c. literasi manusia, kemampuan pemahaman tentang *humanities*, komunikasi dan desain;
- d. keterampilan abad 21 yang menumbuhkan HOTS (*high order thinking skills*), meliputi *communication, collaboration, critical thinking, creative thinking, computational logic, compassion* dan *civic responsibility*;
- e. pemahaman era industri 4.0 dan perkembangannya;
- f. pemahaman ilmu untuk diamalkan bagi kemaslahatan bersama secara lokal, nasional, dan global;
- g. capaian pembelajaran dan kompetensi tambahan yang dapat dicapai di luar prodi melalui program MBKM.

Selain acuan regulasi di atas, salah satu acuan CPL pendidikan tinggi teknik yang dapat digunakan adalah kompetensi lulusan yang didefinisikan oleh IABEE. Sebagai lembaga akreditasi internasional yang mengacu pada *Washington Accord* (WA) dan *International Engineering Alliance* (IEA), IABEE memiliki rujukan kompetensi lulusan yang sama dengan lembaga-lembaga akreditasi internasional lain yang terafiliasi dalam WA. Diantara lembaga-lembaga akreditasi internasional ini, ABET adalah salah satu Lembaga akreditasi yang pada awalnya dirujuk oleh Program-Program Studi Sarjana Teknik Industri di Indonesia untuk melakukan akreditasi internasional sebelum IABEE beroperasi di Indonesia.

IABEE mendefinisikan Kompetensi Lulusan Program Sarjana Pendidikan Tinggi Teknik (*engineering*) sebagai berikut (IABEE, 2023a):

- a. *Ability to apply knowledge of mathematics, natural and/or materials sciences, information technology and engineering to acquire comprehensive understanding of engineering principles,*
- b. *Ability to design components, systems, and/or processes to meet desired needs within realistic constraints in such aspects as law, economic, environment, social, politics, health and safety, sustainability and resource aspect,*
- c. *Design and carry out laboratory and/or field experiments as well as to analyze and interpret data to produce engineering decision,*
- d. *Ability to identify, formulate, analyze, and solve complex engineering problems,*
- e. *Ability to apply current engineering methods, skills and tools necessary for engineering practice, including understanding their limitations*
- f. *Ability to communicate effectively with the engineering community and the general public, both verbally and in writing*
- g. *Ability to understand and apply the principles of engineering management and decision making based on economic principles*
- h. *Ability to work as a leader or member in multidisciplinary and multicultural teams*
- i. *Ability to be accountable and responsible to the community and adhere to professional ethics in solving engineering problems*
- j. *Ability to understand the need for, prepare for, and participate in lifelong learning, including access to knowledge about relevant contemporary issues*

1.6 Perkembangan Kurikulum Pendidikan Tinggi Teknik

Panduan penyusunan kurikulum pendidikan tinggi di era industri 4.0 untuk mendukung Merdeka Belajar – Kampus Merdeka (Kemendikbud, 2020) menyampaikan bahwa Kurikulum Pendidikan Tinggi yang telah dikembangkan berdasarkan SN-Dikti menggunakan pendekatan *Outcome Based Education* (OBE). Pelaksanaan OBE pada intinya adalah bagaimana kurikulum dikembangkan berdasarkan perancangan profil lulusan dan CPL, selanjutnya bagaimana capaian pembelajaran (CPL) dicapai, dan bagaimana CPL dijamin pencapaiannya, serta adanya siklus perbaikan berkelanjutan untuk terus melakukan upaya perbaikan.

Dalam penyusunan kurikulum pendidikan tinggi, terdapat empat mata kuliah wajib dan isi substansi mata kuliah wajib tersebut yang telah ditetapkan dalam Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 84/E/KPT/2020. Empat mata kuliah wajib tersebut adalah:

1. Agama
2. Pancasila
3. Kewarganegaraan
4. Bahasa Indonesia

Hal fundamental yang perlu diperhatikan dalam merancang struktur kurikulum pendidikan tinggi teknik adalah muatan matematika dan ilmu dasar (*math and basic science*) yang memadai. Penguasaan mata kuliah matematika dan ilmu dasar diperlukan agar mahasiswa mampu menguasai mata kuliah *engineering science* yang selanjutnya akan dilanjutkan oleh mata kuliah *engineering design*. Tahapan akhir dalam kurikulum adalah proses perancangan untuk dapat menyelesaikan permasalahan dan melakukan perbaikan. Dalam matriks penilaian LED dan LKPS Sarjana APS Akademik dan Vokasi Teknik yang dikeluarkan oleh LAM Teknik serta *Common Criteria for Engineering Programs* IABEE kriteria kurikulum mewajibkan adanya SKS mata kuliah matematika dan ilmu dasar dalam jumlah yang memadai.

Hal lain yang perlu diperhatikan dalam perancangan kurikulum pendidikan tinggi teknik adalah pelaksanaan praktikum yang memadai untuk memberikan pengalaman praktis kepada mahasiswa atas materi yang telah dipelajari dan untuk melakukan perancangan. Terkait dengan hal ini, salah satu kriteria yang diberikan oleh LAM Teknik adalah pembelajaran yang dilaksanakan dalam bentuk praktikum, praktik studio, praktik bengkel, atau praktik lapangan.

Tahapan akhir dalam kurikulum pendidikan tinggi adalah memberikan pengalaman penelitian utama (*capstone design*) kepada mahasiswa. LAM Teknik dalam pedoman penilaian akreditasi program studi vokasi, akademik, & profesi insinyur 2025 memberikan indikator terselenggaranya *capstone design* sebagai berikut (LAM Teknik, 2025):

1. Panduan pelaksanaan
2. Memiliki rumusan capaian pembelajaran mata kuliah
3. Menggunakan standar-standar keteknikan dan batasan-batasan realistis berdasarkan pada pengetahuan dan ketrampilan yang telah diperoleh di perkuliahan sebelumnya.
4. Mempunyai bukti sah pelaksanaan

Selanjutnya, terkait dengan pelaksanaan praktik keteknikan dan pengalaman perancangan utama dalam kurikulum, IABEE memberikan panduan sebagai berikut (IABEE *Criteria Guide*, 2023a):

The curriculum shall provide students with engineering practical experience and hands on experience in real work environments.

The curriculum shall provide students with experience to integrate the knowledge, skills, and attitudes acquired during previous learning processes in a major design project as culmination of the curriculum (capstone project) to provide solutions to complex engineering problems. This project should have a significant credit load and function as a means of demonstrating the fulfillment of many CPL.

Dalam merancang kurikulum pendidikan tinggi sarjana Teknik Industri, selain memperhatikan acuan regulasi, definisi teknik industri, akar keilmuan, dan *Industrial Engineering Body of Knowledge*, kompetensi lulusan, dan struktur kurikulum pendidikan tinggi teknik, hal yang penting adalah aspek yang secara spesifik menjadi kompetensi utama lulusan dan ciri dari kurikulum Teknik Industri.

Dalam kriteria spesifik IABEE, disampaikan kriteria kurikulum Teknik Industri (IABEE, 2023a) adalah:

The program shall prepare graduates to be proficient in design, improve, and implement integrated systems that include people, materials, equipment, energy, and information. To meet these needs, the curriculum must provide adequate knowledge about the application of mathematics, statistics, and probabilistic theory as well as analysis and design engineering as well as knowledge with regard to social sciences. The education program should ensure the provision of an integrated system design experiences to students. The curriculum must include in depth instruction to accomplish the integration of systems using appropriate analytical, computational and experimental practices.

Selanjutnya, selain kriteria spesifik IABEE, sebagai *benchmark* kriteria spesifik ABET untuk kurikulum Teknik Industri adalah (ABET Engineering Accreditation Commission, 2026-2027):

The curriculum must provide both breadth and depth across the range of engineering science, computer science, and engineering design topics implied by the title and objectives of the program.

The curriculum must include design, analysis, operation, and improvement of integrated systems that produce or supply products or services in an effective, efficient, sustainable, and socially responsible manner.

The curriculum must utilize real-world experiences and business perspectives.

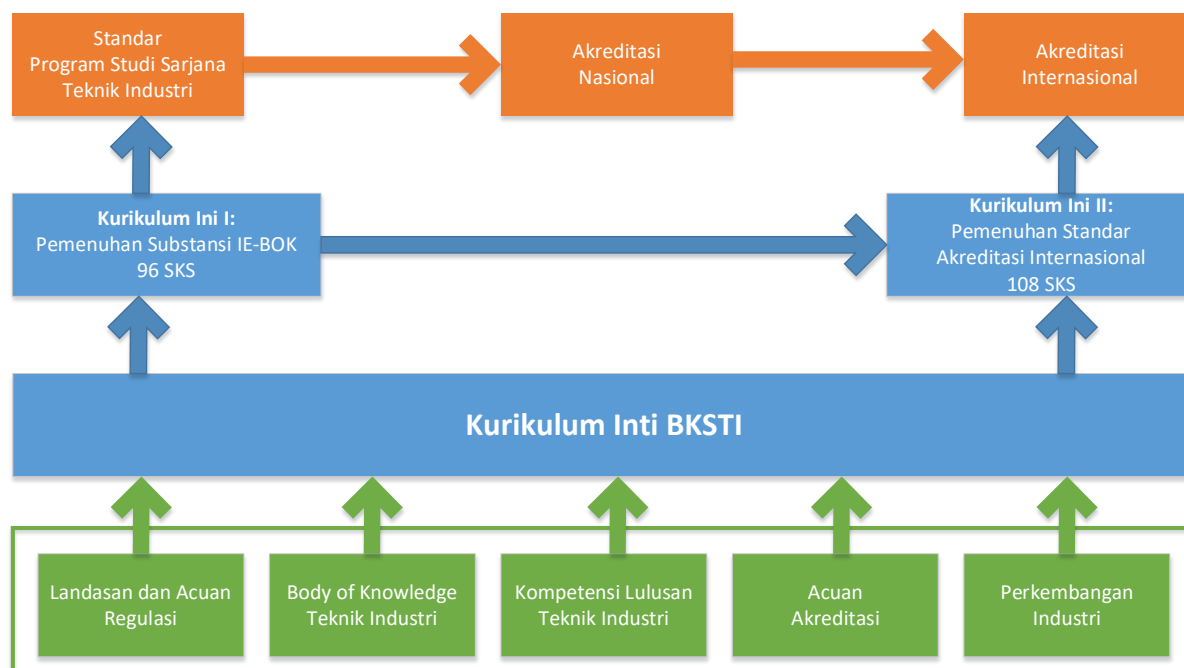
The curriculum must include the topical areas of productivity analysis, operations research, probability, statistics, engineering economy, and human factors.

Berdasarkan acuan diatas dan sesuai dengan definisi Teknik Industri, kemampuan yang perlu diberikan kepada mahasiswa sebagai ciri dari lulusan Teknik Industri adalah melakukan kemampuan untuk melakukan integrasi sistem. Mahasiswa perlu memiliki pengetahuan dan kemampuan melakukan perancangan, perbaikan, dan implementasi sistem terintegrasi. Untuk itu, kurikulum pendidikan sarjana Teknik Industri perlu memberikan mahasiswa pengalaman praktis dalam merancang sistem terintegrasi.

Hal lain yang juga perlu menjadi perhatian adalah perkembangan industri terkini. Diketahui bersama bahwa saat ini industri telah memasuki era revolusi industri 4.0, yang pada intinya terdapat integrasi dari sistem *cyber* dan sistem fisik (*cyber-physical system*). Kompleksitas masalah yang dihadapi pada era 4.0 membutuhkan solusi yang terintegrasi dan bersifat multi-disiplin, dengan demikian diperlukan kemampuan untuk mampu bekerja sama dalam tim untuk dapat merumuskan solusi ini. Untuk menghadapi era ini Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi di Era Industri 4.0 untuk Mendukung Merdeka Belajar – Kampus Merdeka (Kemendikbud, 2020), telah memberikan rumusan CPL disarankan untuk memuat kemampuan yang diperlukan dalam era industri 4.0.

2 KURIKULUM INTI BKSTI

Kurikulum Inti BKSTI ditujukan untuk memenuhi tahap pertama dalam penyusunan dokumen kurikulum, yaitu Perancangan Kurikulum. Tujuan dari kurikulum inti BKSTI adalah memberikan rekomendasi standar struktur mata kuliah untuk memenuhi *Industrial Engineering Body of Knowledge* dan kompetensi Teknik Industri. Kurikulum inti BKSTI 2022-Revisi 2026 dibangun dengan menggunakan pendekatan *Outcome-Based Education (OBE)*. Dengan mempertimbangkan hal-hal yang dijelaskan pada bagian sebelumnya pada Bagian 1, kerangka pengembangan Kurikulum Inti BKSTI 2022-Revisi 2026 ditunjukkan pada **Error! Reference source not found..**



Gambar 3. Kerangka pengembangan Kurikulum Inti BKSTI 2022

Proses penyusunan Kurikulum Inti BKSTI 2022 oleh Tim Kurikulum BKSTI 2020-2023 berlangsung selama periode Februari 2021 – April 2022 dengan meliputi tahapan kegiatan sebagai berikut:

1. *Benchmarking* kurikulum Teknik Industri dalam lingkup nasional, regional dan global.
2. Analisis kesesuaian dengan persyaratan pada lembaga akreditasi nasional (Lembaga Akreditasi Mandiri Keteknikan - LAM Teknik) dan akreditasi internasional (*Indonesian Accreditation Board for Engineering Education – IABEE*), serta badan akreditasi internasional lainnya yang relevan.
3. Koordinasi internal Tim Kurikulum Inti BKSTI yang diselenggarakan setiap minggu.
4. Diskusi dengan Badan Pertimbangan BKSTI.
5. Diskusi dengan perwakilan dari Lembaga Akreditasi Internasional.
6. *Review* struktur dan deskripsi mata kuliah yang dilakukan oleh para pakar di bidangnya.
7. Sosialisasi kurikulum inti kepada Penyelenggara Pendidikan Sarjana Teknik Industri di Indonesia.

BKSTI berupaya agar rekomendasi kurikulum inti yang dirumuskan selalu relevan dengan perkembangan keilmuan terkini, kebutuhan kompetensi lulusan sarjana Teknik Industri, kriteria akreditasi, dan regulasi Pendidikan Tinggi di Indonesia, Tim Kurikulum Inti BKSTI 2023-2026 melakukan telaah terhadap Kurikulum Inti BKSTI 2022 dan melakukan revisi yang diperlukan.

Dengan mempertimbangkan variasi kondisi dan perbedaan kebutuhan program-program studi sarjana Teknik Industri di Indonesia, maka Kurikulum Inti BKSTI 2022-Revisi 2026 memberikan dua pilihan rekomendasi yang dapat dipilih oleh Program Studi Penyelenggara Pendidikan Sarjana Teknik Industri sesuai dengan kondisi, kebutuhan, dan arah pengembangan program studi, sebagai berikut:

1. **Kurikulum Inti 1**, selanjutnya disingkat dengan **KI 1**, dirancang untuk memenuhi substansi dasar dari seluruh elemen *Industrial Engineering Body of Knowledge*.
2. **Kurikulum Inti 2**, selanjutnya disingkat dengan **KI 2**, dirancang untuk memenuhi substansi dasar dari seluruh elemen *Industrial Engineering Body of Knowledge* dan diarahkan untuk memenuhi persyaratan akreditasi internasional.

Setiap lembaga akreditasi memiliki definisi dan kriteria yang berbeda dalam menetapkan persyaratan kurikulum. Kriteria yang ditetapkan oleh lembaga akreditasi internasional pendidikan tinggi teknik (*engineering*) pada umumnya terbagi menjadi dua, yaitu kriteria umum (*general criteria*) dan kriteria khusus bagi setiap disiplin keteknikan (*discipline criteria*). Penyelenggara Program Studi Sarjana Teknik Industri yang akan mengajukan akreditasi internasional wajib memenuhi persyaratan kriteria kurikulum, baik kriteria umum maupun kriteria spesifik disiplin Teknik Industri yang ditetapkan oleh lembaga akreditasi internasional tersebut. Kriteria kurikulum dan kriteria-kriteria lainnya yang ditetapkan oleh lembaga akreditasi bersifat dinamis dan akan terus berubah mengikuti perkembangan keilmuan dan kebutuhan industri. Untuk itu penyelenggara Program Studi Sarjana Teknik Industri perlu merujuk pada kriteria versi terakhir pada saat akan mengajukan akreditasi internasional.

2.1 Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)

Memperhatikan definisi dan BoK Teknik Industri serta ketentuan dalam Pasal 8, 9, dan 10 Permendiknas/Permendikristek no 39 tahun 2025, dirumuskan kompetensi utama sarjana Teknik Industri sebagai berikut:

Kompetensi utama sarjana Teknik Industri:

Menguasai konsep teoritis dan keterampilan di bidang Teknik Industri untuk mampu menyelesaikan masalah dan melakukan perancangan, perbaikan, serta instalasi suatu sistem terintegrasi yang terdiri dari manusia, material, peralatan, informasi, dan energi, serta memiliki kemampuan untuk terus belajar dan beradaptasi terhadap situasi perubahan yang dihadapi

Dengan menggunakan pendekatan *Outcome-Based Education (OBE)*, Kurikulum Inti BKSTI menurunkan kompetensi utama diatas menjadi serangkaian Capaian Pembelajaran dengan merujuk pada kriteria akreditasi. Kurikulum inti BKSTI merumuskan 10 CPL Teknik Industri dengan perbedaan rumusan CPL untuk **KI 1** dan **KI 2** terletak pada CPL-8 yang mensyaratkan tim yang multidisiplin dan multibudaya untuk **KI 2**.

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Teknik Industri yang direkomendasikan untuk **KI 1** adalah sebagai berikut:

CPL-1. Kemampuan untuk menerapkan pengetahuan matematika, ilmu alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk memperoleh pemahaman prinsip-prinsip keteknikindustrian secara utuh.

An Ability to apply knowledge of mathematics, natural and/or materials sciences, information technology and engineering to acquire comprehensive understanding of industrial engineering principles

CPL-2. Kemampuan merancang komponen, sistem, dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan tertentu, yang memiliki kendala-kendala realistik berupa aspek legal, ekonomi, lingkungan, sosial-politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan, dan sumberdaya di bidang teknik industri.

Ability to design components, systems, and/or processes to meet desired needs within realistic constraints in such aspects as law, economic, environment, social, politics, health and safety, sustainability and resource aspect in the field of industrial engineering.

CPL-3. Kemampuan merancang dan melaksanakan percobaan laboratorium dan/atau lapangan, serta menganalisis dan menginterpretasikan data untuk menghasilkan keputusan keteknikan yang valid di bidang teknik industri.

Ability to design and carry out laboratory and/or field experiments as well as to analyze and interpret data to produce industrial engineering decision

CPL-4. Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisa, dan memberikan solusi terhadap permasalahan kompleks di bidang teknik industri.

An ability to identify, formulate, analyze, and solve complex engineering problems

CPL-5. Kemampuan menerapkan metode, kecakapan, dan piranti keteknikan mutakhir yang diperlukan untuk praktik keteknikan di bidang teknik industri, termasuk memahami keterbatasannya.

Ability to apply current engineering methods, skills and tools necessary for engineering practice, including understanding their limitations

CPL-6. Kemampuan berkomunikasi secara efektif dengan komunitas keteknikan maupun masyarakat umum, baik secara verbal maupun tertulis.

Ability to communicate effectively with the engineering community and the general public, both verbally and in writing

.

CPL-7. Kemampuan untuk memahami dan menerapkan prinsip-prinsip manajemen keteknikan dan pengambilan keputusan berdasarkan prinsip ekonomi.

Ability to understand and apply the principles of engineering management and decision making based on economic principles

CPL-8. Kemampuan untuk bekerja sebagai ketua maupun anggota dalam tim multibudaya.

Ability to work as a leader or member in multicultural teams

CPL-9. Kemampuan untuk bersikap akuntabel dan bertanggung jawab kepada masyarakat dan berpegang pada etika profesional dalam memberikan solusi terhadap permasalahan keteknikan.

Ability to be accountable and responsible to the community and adhere to professional ethics in solving engineering problems

CPL-10. Kemampuan memahami kebutuhan, mempersiapkan, dan turut serta dalam pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses ke pengetahuan tentang isu-isu kontemporer yang relevan.

Ability to understand the need for, prepare for, and participate in lifelong learning, including access to knowledge about relevant contemporary issues

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Teknik Industri yang direkomendasikan untuk **KI 2** adalah sebagai berikut:

CPL-1. Kemampuan untuk menerapkan pengetahuan matematika, ilmu alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk memperoleh pemahaman prinsip-prinsip keteknikindustrian secara utuh.

Ability to apply knowledge of mathematics, natural and/or materials sciences, information technology and engineering to acquire comprehensive understanding of industrial engineering principles

CPL-2. Kemampuan merancang komponen, sistem, dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan tertentu, yang memiliki kendala-kendala realistis berupa aspek legal, ekonomi, lingkungan, sosial-politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan, dan sumberdaya di bidang teknik industri.

Ability to design components, systems, and/or processes to meet desired needs within realistic constraints in such aspects as law, economic, environment, social, politics, health and safety, sustainability and resource aspect in the field of industrial engineering.

CPL-3. Kemampuan merancang dan melaksanakan percobaan laboratorium dan/atau lapangan, serta menganalisis dan menginterpretasikan data untuk menghasilkan keputusan keteknikan yang valid di bidang teknik industri.

Ability to design and carry out laboratory and/or field experiments as well as to analyze and interpret data to produce industrial engineering decision

CPL-4. Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisa, dan memberikan solusi terhadap permasalahan kompleks di bidang teknik industri.

Ability to identify, formulate, analyze, and solve complex engineering problems

CPL-5. Kemampuan menerapkan metode, kecakapan, dan piranti keteknikan mutakhir yang diperlukan untuk praktik keteknikan di bidang teknik industri, termasuk memahami keterbatasannya.

Ability to apply current engineering methods, skills and tools necessary for engineering practice, including understanding their limitations

CPL-6. Kemampuan berkomunikasi secara efektif dengan komunitas keteknikan maupun masyarakat umum, baik secara verbal maupun tertulis.

Ability to communicate effectively with the engineering community and the general public, both verbally and in writing.

CPL-7. Kemampuan untuk memahami dan menerapkan prinsip-prinsip manajemen keteknikan dan pengambilan keputusan berdasarkan prinsip ekonomi.

Ability to understand and apply the principles of engineering management and decision making based on economic principles

CPL-8. Kemampuan untuk bekerja sebagai ketua maupun anggota dalam tim multidisiplin dan multibudaya.

Ability to work as a leader or member in multidisciplinary and multicultural teams

CPL-9. Kemampuan untuk bersikap akuntabel dan bertanggung jawab kepada masyarakat dan berpegang pada etika profesional dalam memberikan solusi terhadap permasalahan keteknikan.

Ability to be accountable and responsible to the community and adhere to professional ethics in solving engineering problems

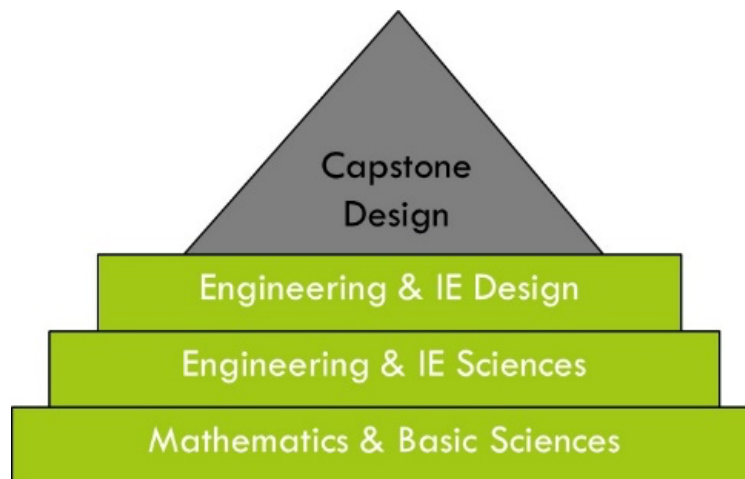
CPL-10. Kemampuan memahami kebutuhan, mempersiapkan, dan turut serta dalam pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses ke pengetahuan tentang isu-isu kontemporer yang relevan.

Ability to understand the need for, prepare for, and participate in lifelong learning, including access to knowledge about relevant contemporary issues

Program Studi Penyelenggara Program Sarjana Teknik Industri dapat menambahkan CPL selain CPL di atas sesuai dengan visi keilmuan dan karakteristik masing-masing Program Studi.

2.2 Komposisi dan Struktur Mata Kuliah

Kurikulum inti BKSTI disusun dengan struktur yang disajikan dalam **Gambar 4**.



Gambar 4. Struktur Kurikulum Inti BKSTI

Kurikulum Inti BKSTI 2022-Revisi 2026 terdiri dari:

- mata kuliah wajib ketentuan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan dan
- mata kuliah yang direkomendasikan oleh BKSTI.

Kurikulum Inti BKSTI 2022-Revisi 2026 memiliki komposisi mata kuliah yang dikelompokkan berdasarkan kategori seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1. Tidak terdapat perubahan terhadap komposisi yang sebelumnya telah didefinisikan dalam kurikulum inti BKSTI 2022.

Tabel 1. Komposisi Kurikulum Inti BKSTI 2022

No	Kategori	Jumlah SKS		Keterangan
		KI 1	KI 2	
1	Matematika dan Ilmu Dasar (<i>Mathematics and Basic Sciences</i>)	17	29	Akreditasi internasional IABEE mensyaratkan minimal 20% (29 SKS untuk program sarjana 144 SKS) LAM Teknik mensyaratkan ≥ 25 SKS untuk akreditasi Unggul
2	Ilmu Teknik Industri (<i>Industrial Engineering Sciences</i>)	48	48	
3	Teknologi Informasi dan Komunikasi (<i>Information and Communication Technology</i>)	2	2	
4	Perancangan Teknik Industri dan Eksperimen berbasis Masalah (<i>Industrial Engineering Design and Problem-based Experiments</i>)	15	15	
5	Pengalaman Kulminasi Perancangan Utama (<i>Culminative Major Design Experiences</i>)	6	6	
6	Mata kuliah wajib ketentuan pemerintah (<i>Government obligatory courses</i>)	8	8	Akreditasi internasional IABEE mensyaratkan maksimal 30% untuk kategori <i>General Education</i>
Total SKS		96	108	

Daftar mata kuliah, jumlah SKS beserta CPL Utama (catatan: program studi dapat menambahkan CPL sesuai kebutuhan) untuk setiap kategori diberikan dalam Tabel 2 sampai dengan Tabel 7.

Tabel 2. Matematika dan Ilmu Dasar (*Mathematics and Basic Science*)

No	Matakuliah (<i>Courses</i>)	KI 1	KI 2	CPL Utama
Matematika dan Statistika				
1	Kalkulus I (<i>Calculus I</i>)	3	3	CPL-1
2	Aljabar Linier (<i>Linear Algebra</i>)	2	2	CPL-1
3	Kalkulus II (<i>Calculus II</i>)	3	3	CPL-1
4	Statistika (<i>Statistics</i>)	4	4	CPL-1, CPL-3
Ilmu Alam				
5	Fisika (<i>Physics</i>)	4	4	CPL-1
6	Praktikum Fisika (<i>Physics Laboratory Work</i>)	1	1	CPL-1, CPL-3
Penambahan Mata Kuliah untuk KI 2				
Minimum 12 SKS mata kuliah yang memenuhi kategori Matematika dan Ilmu Dasar yang disesuaikan dengan kebutuhan program studi. Contoh mata kuliah: Kalkulus III (<i>Calculus III</i>), Teori Probabilitas (<i>Probability Theory</i>), Fisika II (<i>Physics II</i>), Kimia I (<i>Chemistry I</i>) dan Kimia II (<i>Chemistry II</i>), Biologi (<i>Biology</i>), Praktikum Biologi (<i>Biology Laboratory Work</i>), Anatomy (<i>Anatomy</i>), Fisiologi (<i>Physiology</i>), dan sebagainya.			Tambahan minimum 12 SKS selaras dengan visi keilmuan Program Studi	CPL-1
Total SKS		17	29	

Tabel 3. Ilmu Teknik Industri (*Industrial Engineering Science*)

No	Matakuliah (<i>Courses</i>)	KI 1	KI 2	CPL Utama
1	Menggambar Teknik (<i>Engineering Drawing</i>)	2	2	CPL-2, CPL-5
2	Praktik Menggambar Teknik (<i>Engineering Drawing Practice</i>)	1	1	CPL-2, CPL-5
3	Mekanika Teknik (<i>Engineering Mechanics</i>)	2	2	CPL-1
4	Material Teknik (<i>Engineering Materials</i>)	2	2	CPL-1
5	Pangantar Teknik Industri (<i>Introduction to Industrial Engineering</i>)	2	2	CPL-2, CPL-9
6	Riset Operasi I (<i>Operations Research I</i>)	3	3	CPL-4, CPL-5
7	Riset Operasi II (<i>Operations Research II</i>)	3	3	CPL-4, CPL-5
8	Ekonomika dan Ekonomi Teknik (<i>Economics and Engineering Economics</i>)	3	3	CPL-2, CPL-5
9	Simulasi Sistem (<i>System Simulation</i>)	3	3	CPL-4, CPL-5
10	Ergonomika (<i>Ergonomics</i>)	2	2	CPL-4, CPL-9
11	Pengukuran dan Perancangan Sistem Kerja (<i>Measurement and Design of Work System</i>)	2	2	CPL-2, CPL-3
12	Proses Manufaktur (<i>Manufacturing Process</i>)	2	2	CPL-2, CPL-5
13	Praktik Proses Manufaktur (<i>Manufacturing Process Practice</i>)	1	1	CPL-2, CPL-3
14	Pengendalian dan Penjaminan Mutu (<i>Quality Control and Assurance</i>)	3	3	CPL-4, CPL-5
15	Perencanaan dan Pengendalian Produksi (<i>Production Planning and Control</i>)	3	3	CPL-4, CPL-5
16	Pemodelan Sistem (<i>System Modeling</i>)	2	2	CPL-4, CPL-7
17	Sistem Rantai Pasok (<i>Supply Chain System</i>)	2	2	CPL-2, CPL-4
18	Kesehatan dan Keselamatan Kerja (<i>Occupational Safety and Health</i>)	2	2	CPL-8, CPL-9
19	Analitika Data (<i>Data Analytics</i>)	2	2	CPL-3, CPL-5
20	Ekologi Industri (<i>Industrial Ecology</i>)	2	2	CPL-2, CPL-5
21	Perilaku Organisasi (<i>Organizational Behavior</i>)	2	2	CPL-2
22	Analisis dan Pengendalian Biaya (<i>Cost Analysis and Control</i>)	2	2	CPL-2
Total SKS		48	48	

Tabel 4. Teknologi Informasi dan Komunikasi (*Information and Communication Technology*)

No	Matakuliah (<i>Courses</i>)	KI 1	KI 2	CPL Utama
1	Logika Pemrograman (<i>Computer Programming</i>)	2	2	CPL-5
Total SKS		2	2	

Tabel 5. Perancangan Teknik Industri dan Eksperimen berbasis Masalah (*Industrial Engineering Design and Problem-based Experiments*)

No	Matakuliah (<i>Courses</i>)	KI 1	KI 2	CPL Utama
1	Analisis dan Perancangan Sistem Informasi (<i>Analysis and Design of Information System</i>)	2	2	CPL-2, CPL-5
2	Praktik Analisis dan Perancangan Sistem Informasi (<i>Analysis and Design of Information System Practice</i>)	1	1	CPL-2, CPL-5
3	Perancangan dan Manajemen Organisasi Industri (<i>Industrial Organization Design and Management</i>)	3	3	CPL-2
4	Perancangan Fasilitas (<i>Facilities Design</i>)	2	2	CPL-2, CPL-5
5	Praktik Perancangan Fasilitas (<i>Facilities Design Practice</i>)	1	1	CPL-2, CPL-7
6	Metodologi Penelitian (<i>Research Methodology</i>)	2	2	CPL-6, CPL-7
7	Praktikum Terintegrasi (<i>Integrated Laboratory Work</i>)	2	2	CPL-2, CPL-3, CPL-5, CPL-8
8	Perancangan dan Pengembangan Produk (<i>Product Design and Development</i>)	2	2	CPL-2, CPL-4
Total SKS		15	15	

Tabel 6. Perancangan Utama Kulminatif (*Culminative Major Design Experiences*)

No	Matakuliah (<i>Courses</i>)	KI 1	KI 2	CPL Utama
1	Tugas Akhir (<i>Undergraduate Thesis</i>)	4	4	CPL-4, CPL-6, CPL-7, CPL-9, CPL-10
2	Perancangan Sistem Terpadu (<i>Integrated System Design</i>)	min 2	min 2	CPL-2, CPL-4, CPL-7, CPL-8, CPL-9
Total SKS		6	6	

Tabel 7. Mata kuliah wajib ketentuan pemerintah

No	Matakuliah (<i>Courses</i>)	KI 1	KI 2	CPL Utama
1	Pendidikan Agama (<i>Religion</i>)	2	2	CPL-9
2	Pendidikan Kewarganegaraan (<i>Citizenship</i>)	2	2	CPL-9
3	Pancasila (<i>Pancasila</i>)	2	2	CPL-9
4	Bahasa Indonesia (<i>Indonesian</i>)	2	2	CPL-10
Total SKS		8	8	

2.2.1 Pengalaman Praktis Keteknikan

Dalam pendidikan tinggi Teknik kegiatan untuk memberikan pengalaman praktis keteknikan. Kegiatan praktikum merupakan bentuk kegiatan pembelajaran yang disyaratkan dalam kriteria LAM Teknik: *Kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan dalam bentuk penugasan, praktikum, praktik bengkel, atau praktik lapangan*. Dalam kriteria IABEE kegiatan praktikum diperlukan melalui kriteria berikut: *The curriculum shall provide students with engineering practical experience and hands-on experience in real work environments*.

Pada kurikulum inti BKSTI 2022 telah dirancang proses pembelajaran melalui kegiatan praktis keteknikan secara berjenjang dengan alur sebagai yang disajikan dalam **Gambar 5**. Kegiatan praktikum yang direkomendasikan dalam Kurikulum Inti BKSTI 2022 disajikan dalam **Tabel 8**. Program Studi penyelenggara pendidikan tinggi Teknik Industri dapat menambah jumlah kegiatan praktikum sesuai dengan visi keilmuan Program Studi. Rekomendasi kegiatan praktikum dalam Tabel 8 juga menunjukkan kebutuhan Laboratorium yang perlu disediakan oleh Unit Pengelola Program Studi dalam menyelenggarakan Program Pendidikan Sarjana Teknik Industri.

Dalam **Tabel 8**, praktikum terintegrasi merupakan metode pembelajaran yang dirancang untuk memberikan pengalaman praktis perancangan dan perbaikan sistem terintegrasi. Mahasiswa direkomendasikan sekurangnya dapat melakukan integrasi dalam lingkup pengukuran dan perancangan sistem kerja, perencanaan dan pengendalian produksi, dengan memperhatikan implikasi dan batasan dalam analisis dan pengendalian biaya.

Hal ini sesuai dengan disiplin kriteria Teknik Industri yang didefinisikan oleh IABEE (IABEE, 2023a): *The education program should ensure the provision of an integrated system design experiences to students. The curriculum must include in depth instruction to accomplish the integration of systems using appropriate analytical, computational and experimental practices*.



Gambar 5. Alur Praktikum Kurikulum Inti BKSTI

Tabel 8. Rekomendasi Kegiatan Praktikum Kurikulum Inti BKSTI

No	Praktikum	Kategori
1	Praktikum Fisika (<i>Physics Laboratory Work</i>)	<i>Basic Science</i>
2	Praktik Menggambar Teknik (<i>Engineering Drawing Practice</i>)	<i>Engineering Science</i>
3	Logika Pemrograman (<i>Computer Programming</i>)	<i>Information and Communication Technology (ICT)</i>
4	Praktik Proses Manufaktur (<i>Manufacturing Process Practice</i>)	<i>Industrial Engineering Science</i>
5	Praktik Analisis dan Perancangan Sistem Informasi (<i>Analysis and Design of Information System Practice</i>)	<i>Industrial Engineering Design and Problem-based Experiments</i>

No	Praktikum	Kategori
6	Praktik Perancangan Fasilitas (<i>Facilities Design Practice</i>)	<i>Industrial Engineering Design and Problem-based Experiments</i>
7	Praktikum Terintegrasi (<i>Integrated Laboratory Work</i>) Mencakup praktikum: • Pengukuran dan Perancangan Sistem Kerja • Perencanaan dan Pengendalian Produksi • Analisis dan Pengendalian Biaya	<i>Industrial Engineering Design and Problem-based Experiments</i>

2.2.2 Pengalaman Perancangan Utama (*Capstone Design*)

Lembaga akreditasi mandiri program studi keteknikan melalui surat no 3794/BATAP APK-P/II/E/07/2025 mendefinisikan mata kuliah Perancangan Utama (*Capstone Design*) sebagai berikut:

Mata kuliah perancangan utama adalah mata kuliah yang menjadi sarana integrasi akhir kompetensi mahasiswa:

- Dalam bentuk tugas perancangan terbuka (*open-ended solution*) bagi program studi Sarjana Teknik/Terapan
- Berbasis proyek (*project-based learning*)
- Memiliki bobot minimal 4 SKS (baik dalam satu semester maupun dibagi dua semester berturut turut)
- Dilaksanakan pada semester 6,7, atau 8; dan
- Dilakukan secara berkelompok (3-6 mahasiswa)

Berbasis pada komposisi mata kuliah kurikulum inti BKSTI 2022 yang disajikan dalam bagian 2.2, dalam kurikulum inti BKSTI 2022-Revisi 2026 ini dikembangkan beberapa alternatif untuk memberikan fleksibilitas bagi setiap penyelenggara program studi Teknik Industri. Dengan demikian penyelenggara Program Studi Sarjana Teknik Industri dapat memilih alternatif yang paling sesuai dengan visi keilmuan dan arah pengembangan Program Studi.

Kurikulum inti 1 dan Kurikulum Inti 2 memiliki rekomendasi alternatif yang berbeda dan masing-masing disajikan dalam bagian 2.2.2.1 dan 2.2.2.2

2.2.2.1 Pengalaman Perancangan Utama (*Capstone Design*) Kurikulum Inti 1.

Kurikulum Inti 1 adalah kurikulum yang dirancang untuk memenuhi substansi dasar dari seluruh elemen *Industrial Engineering Body of Knowledge*. Pada kurikulum inti 1 pemenuhan kriteria akreditasi terkait pengalaman perancangan utama dilakukan melalui kuliah perancangan sistem terpadu dengan dua alternatif sebagai berikut:

Alternatif 1.1: Mata Kuliah Perancangan Sistem Terpadu sebagai *Capstone Design*

Alternatif Pemenuhan Kriteria <i>Capstone Design</i> LAM Teknik	Penjelasan
Alternatif 1.1.1 Satu Mata Kuliah: Perancangan Sistem Terpadu diposisikan sebagai <i>Capstone Design</i> dengan beban minimum 4 SKS	• Mata Kuliah Perancangan Sistem Terpadu dilakukan dengan beban 4 SKS • Mata Kuliah Perancangan Sistem Terpadu dilaksanakan di semester 7 atau semester 8 • Total SKS Mata Kuliah Metodologi Penelitian dan Tugas Akhir Minimum 4 SKS • CPL yang dialokasikan untuk Mata Kuliah Perancangan Sistem Terpadu adalah CPL-2, CPL-4, CPL-7, CPL-8, dan CPL-9
Alternatif 1.1.2 Dua Mata Kuliah Mata Kuliah Perancangan Sistem Terpadu diintegrasikan dengan salah satu Mata Kuliah dalam kategori Perancangan Teknik Industri & Eksperimen Berbasis Masalah sebagai satu kesatuan mata kuliah <i>Capstone Design</i> 1 dan <i>Capstone Design</i> 2 dengan total beban SKS minimum 4 SKS	• Rekomendasi praktikum dalam kurikulum inti (Tabel 8) tetap dilaksanakan • Integrasi perlu dirancang agar memenuhi kriteria <i>capstone design</i> • Mata Kuliah <i>Capstone</i> 1 (salah satu MK Perancangan Teknik Industri & Eksperimen Berbasis Masalah) dilaksanakan di semester 6 atau Semester 7 dengan beban minimum 2 SKS • Mata Kuliah Perancangan Sistem Terpadu sebagai <i>Capstone</i> 2 dilaksanakan di semester 7 atau Semester 8 dengan beban minimum 2 SKS • Rekomendasi CPL yang dialokasikan untuk kedua mata kuliah <i>capstone design</i> adalah CPL-2, CPL-4, CPL-7, CPL-8, dan CPL-9

2.2.2.2 Pengalaman Perancangan Utama (*Capstone Design*) Kurikulum Inti 2

Kurikulum Inti 2 dirancang untuk memenuhi substansi dasar dari seluruh elemen *Industrial Engineering Body of Knowledge* dan diarahkan untuk memenuhi persyaratan akreditasi internasional. Pada kurikulum inti 2 pemenuhan kriteria akreditasi terkait pengalaman perancangan utama dapat dilakukan melalui kuliah Perancangan Sistem Terpadu yang telah disampaikan dalam bagian 2.2.2.1 atau melalui Metodologi Penelitian dan Tugas Akhir yang dirancang ulang untuk memenuhi kriteria pengalaman perancangan utama. Kedua alternatif ini dijelaskan sebagai berikut:

Alternatif 2.1: Tugas Akhir sebagai *Capstone Design*

Alternatif 2.1.1 Mata Kuliah Metodologi Penelitian dan Mata Kuliah Tugas Akhir diposisikan sebagai <i>Capstone Design</i> dengan total beban minimum 6 SKS
Mata Kuliah Metodologi Penelitian dan Tugas Akhir perlu dilaksanakan dengan memenuhi kriteria <i>Capstone Design</i> : • Tugas Akhir dilakukan dalam berkelompok dengan jumlah anggota 3 sampai 6 mahasiswa dalam satu kelompok. • Tugas akhir bersifat pemecahan masalah nyata (<i>Problem Solving</i>) dengan karakteristik <i>Ill defined</i> dan <i>open ended problem</i>

- Luaran tugas akhir berupa hasil rancangan (*design*) untuk memecahkan masalah yang dihadapi
- Proses pendefinisian dan pemecahan masalah mempertimbangan kepentingan pemangku-pemangku kepentingan yang ada dalam sistem kajian.
- Proses pemecahan masalah menggunakan standar-standar keteknikan, mempertimbangan berbagai batasan-batasan realistis, mendefinisikan dan mempertimbangkan alternatif-alternatif solusi, dan memanfaatkan pengetahuan dan ketrampilan yang telah diperoleh di perkuliahan-perkuliahan sebelumnya.
- Lingkup Tugas Akhir dan penyelesaian masalah yang diangkat sekurang memenuhi minimum **3 BoK TI**, dimulai dari [**BoK 14**] *System Design & Engineering* dan diakhiri dengan [**BoK 3**] *Engineering Economics Analysis*
- Setiap individu menunjukkan peran signifikan dalam kelompok dan setiap individu harus mengeksplorasi kemampuannya secara maksimal dalam pengerjaan Tugas Akhir berkelompok
- Penulisan laporan Tugas Akhir dilakukan dengan menunjukkan kontribusi signifikan masing-masing individu dalam pelaksanaan tugas akhir dan penulisan laporan tugas akhir tersebut.
- Setiap individu mendemonstrasikan kemampuan pemenuhan setiap CPMK mata kuliah Tugas Akhi.
- CPMK mata kuliah tugas akhir didefinisikan untuk mendukung pencapaian CPL mata kuliah *capstone design*.
- Penilaian Tugas Akhir dilakukan pada tingkat individu dan setiap individu dapat memiliki nilai yang berbeda.
- Unit Pengelola Program Studi direkomendasikan memiliki jejaring kerjasama untuk memfasilitasi pelaksanaan Tugas Akhir sebagai kuliah Perancangan Utama.
- CPL yang dialokasikan untuk Tugas Akhir sebagai *capstone design* adalah CPL-2, CPL-3, CPL-4, CPL-6, CPL-7, CPL-8, CPL-9, dan CPL-10

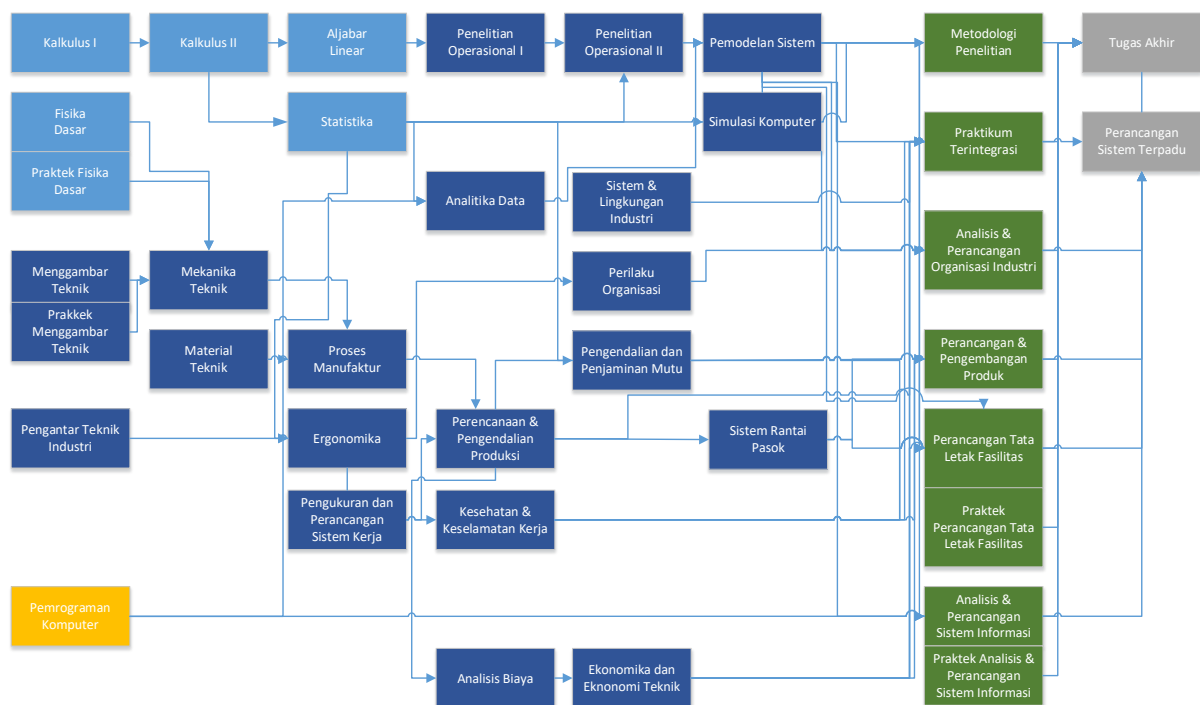
Alternatif 2.2: Mata Kuliah Perancangan Sistem Terpadu sebagai *Capstone Design*

Alternatif Pemenuhan Kriteria <i>Capstone Design</i> LAM Teknik	Penjelasan
Alternatif 2.2.1 Satu Mata Kuliah: Perancangan Sistem Terpadu diposisikan sebagai <i>Capstone Design</i> dengan beban minimum 4 SKS	• Mata Kuliah Perancangan Sistem Terpadu dilakukan dengan beban minimum 4 SKS • Mata Kuliah Perancangan Sistem Terpadu direkomendasikan dilaksanakan di semester 8 • Total SKS Mata Kuliah Metodologi Penelitian dan Tugas Akhir Minimum 4 SKS • Rekomendasi CPL yang dialokasikan untuk Mata Kuliah Perancangan Sistem Terpadu adalah CPL-2, CPL-4, CPL-7, CPL-8, dan CPL-9

Alternatif 2.2.2 Dua Mata Kuliah Mata Kuliah Perancangan Sistem Terpadu diintegrasikan dengan salah satu Mata Kuliah dalam kategori Perancangan Teknik Industri & Eksperimen Berbasis Masalah sebagai satu kesatuan mata kuliah <i>Capstone Design 1</i> dan <i>Capstone Design 2</i> dengan total beban SKS minimum 4 SKS	• Rekomendasi praktikum dalam kurikulum inti (Tabel 8) tetap dilaksanakan • Integrasi perlu dirancang agar memenuhi kriteria capstone design • Mata Kuliah <i>Capstone 1</i> (salah satu MK Perancangan Teknik Industri & Eksperimen Berbasis Masalah) dilaksanakan di Semester 7 dengan beban minimum 2 SKS • Mata Kuliah Perancangan Sistem Terpadu sebagai Capstone 2 dilaksanakan di Semester 8 dengan beban minimum 2 SKS • Rekomendasi CPL yang dialokasikan untuk kedua mata kuliah <i>capstone design</i> adalah CPL-2, CPL-4, CPL-7, CPL-8, dan CPL-9
---	--

2.3 Diagram Alir Kurikulum Inti BKSTI 2022-Revisi 2026

Urutan pengambilan mata kuliah pada Kurikulum Inti BKSTI 2022-2026 tidak berubah dari apa yang telah didefinisikan dalam Kurikulum Inti BKSTI 2022, disajikan pada **Gambar 6***Error! Reference source not found.* Program studi memiliki fleksibilitas dalam menentukan pelaksanaan mata kuliah-mata kuliah di semester tertentu, namun alur pengambilan mata kuliah perlu untuk dipenuhi.



Gambar 6. Diagram alir Kurikulum Inti BKSTI 2022

3 DESKRIPSI MATA KULIAH KURIKULUM INTI BKSTI

Bagian ini memberikan deskripsi singkat terkait rekomendasi **materi/content** pada mata kuliah – mata kuliah dalam Kurikulum Inti BKSTI. Contoh referensi yang dapat digunakan dalam penyusunan silabus dapat dilihat pada Lampiran 6.4.

Program studi selanjutnya dapat menjabarkan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) ke dalam Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) dengan mempertimbangkan CPL terkait, tingkat penguasaan (sesuai dengan *Bloom Taxonomy*) dan materi mata kuliah. Salah satu panduan yang dapat digunakan adalah Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi di Era Industri 4.0 untuk mendukung Merdeka Belajar-Kampus Merdeka (Kemendikbud, 2020) yang telah disediakan oleh Direktorat Pendidikan Tinggi.

Kalkulus I (*Calculus I*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	3
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-1
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Sistem bilangan riil dan kompleks, pertidaksamaan dan nilai absolut, harga mutlak. Limit. Turunan meliputi prinsip dasar pembentukan turunan, turunan fungsi trigonometri, aturan rantai, turunan order tinggi, turunan implisit) dan penerapan turunan. Integral mencakup integral tak tentu (<i>indefinite</i>) dan integral tertentu (<i>definite</i>), aplikasi integral. <i>Real numbers, complex numbers, inequalities, and absolute values. Limits. The derivatives (rules for finding derivatives, derivatives of trigonometric functions, the chain rule, higher order derivatives, implicit differentiation) and application of the derivative. Integral including indefinite integral and definite integral, and application of the integral.</i>

Aljabar Linier (*Linear Algebra*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	2
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-1
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Sistem persamaan linier, matriks, determinan, vector, vector ruang, transformasi linier, ortogonalitas, <i>eigenvalue</i> dan <i>eigenvector</i>, aplikasi aljabar linier. <i>Linear equation systems, matrices, determinants, vectors, vector spaces, linear transformations, orthogonality, eigenvalues and eigenvectors, linear algebra application.</i>

Kalkulus II (*Calculus II*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	3
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-1
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Fungsi transenden, teknik integral, deret tak hingga, konsep dasar persamaan differensial, persamaan differensial ordiner order satu (eksak, faktor integral), persamaan differensial ordiner order dua (persamaan differensial homogen dan non-homogen), penyelesaian dengan deret, transformasi <i>Laplace</i>. <i>Transcendental functions, techniques of integration, infinite series, basic concepts of differential equations, first-order ordinary differential equations (exact differential equations, integrating factors), second-order ordinary differential equations (homogeneous and non-homogeneous differential equations), series solution of differential equations, Laplace transform.</i>

Statistika (*Statistics*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	4
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-1, CPL-3
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Konsep dasar statistik (definisi statistik, probabilitas), sampling dan data, statistik deskriptif, statistik inferensia, fungsi distribusi, dalil limit pusat, pendugaan parameter (penduga titik dan <i>confidence intervals</i>), pengujian hipotesis dengan satu dan dua <i>sample</i> untuk <i>mean</i>, varians dan proporsi, distribusi chi-square, regresi linier, korelasi, F-distribution, one-way ANOVA, regresi berganda, regresi logistik. <i>Basic concepts of statistics (definition, probability), sampling and data, descriptive statistics, inferential statistics, distribution function, central limit theorem, parameter estimation (point estimation and confidence intervals), hypotheses testing with one and two samples (means, variance, proportion), chi-square distribution, linear regression, correlation, F-distribution, one-way ANOVA, multiple regression, logistic regression.</i>

Fisika (*Physics*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	4
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-1
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Kinematika (garis lurus, dua dan tiga dimensi), Hukum Newton I dan Hukum Newton II, gaya, usaha, energi (potensial dan kinetik), hukum kekekalan energi pusat massa, momentum, gerak rotasi, kesetimbangan dan elastisitas, fluida, gelombang, Hukum I termodinamika, teori kinetik gas, entropi, <i>second law of thermodynamics</i>, (efisiensi, siklus Carnot) <i>Kinematics/motion (along a straight line, in two and three dimensions), Newton first and second laws, force, work, energy (potential and kinetic), center of mass, linear momentum, rotation, equilibrium and elasticity, fluids, waves, first law of thermodynamics, the kinetic theory of gases, entropy, second law of thermodynamics (efficiency, Carnot cycle).</i>

Praktikum Fisika Dasar (*Physics Laboratory Work*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	1
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-1, CPL-3
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Praktikum yang meliputi materi-materi pada Fisika. <i>Laboratory work covering the materials in Physics course.</i>

Menggambar Teknik (*Engineering Drawing*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	2
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-2, CPL-5
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Standar dalam menggambar keteknikan, konstruksi geometrik, pembuatan sketsa, garis dan penamaan, teori proyeksi, view standar, <i>auxiliary views</i>, dimensi, toleransi, batasan, <i>fits/suaian</i>, menggambar teknik dengan <i>computer aided design</i> (CAD) untuk Gambar 2D dan 3D, model perakitan dan <i>exploded assembly</i>, dokumentasi gambar dan gambar kerja sesuai standar. <i>Standards in engineering drawing, geometric construction, sketching, lines and naming, projection theory, projection theory, standard views, auxiliary views, dimensions, tolerances, limits, fits, engineering drawing with computer aided design (CAD) for 2D and 3D drawings, assembly and exploded assembly models, documentation of drawings and working drawings according to standards.</i>

Praktik Menggambar Teknik (*Engineering Drawing Practice*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	1
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-2, CPL-5
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Praktikum yang meliputi materi-materi pada Menggambar Teknik <i>Laboratory work covering the materials in Engineering Drawing.</i>

Mekanika Teknik (*Engineering Mechanics*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	2
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-1
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Resultan sistem gaya, konsep diagram benda bebas, persamaan keseimbangan. Analisis struktur, <i>truss</i> dan <i>frame</i>, gaya dalam. Konsep tegangan-regangan (tarik, tekan, dan geser) akibat beban tarik-tekan, beban puntir, beban lengkung dan kombinasinya. Pengenalan plastisitas dan perhitungan tegangan sisa (<i>residual stresses</i>), tegangan (dan regangan) akibat momen puntir, tegangan (dan regangan) akibat momen lentur. Pengaruh distribusi momen lentur yang tak seragam, analisis tegangan (lingkaran <i>Mohr</i>). <i>Force system resultants, free body diagrams, equations of equilibrium. Analysis of structures, truss and frames, internal forces. The concept of stress-strain (tensile, compressive, and shear) due to tensile-compressive loads, torsional loads, bending loads and their combination. Introduction to plasticity and calculation of residual stresses (residual stresses), stresses (and strains) due to torsional moments, stresses (and strains) due to bending moments. Effect of non-uniform distribution of bending moments, stress analysis (Mohr circle).</i>

Material Teknik (*Engineering Materials*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	2
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-1
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Pengantar bahan teknik (struktur atom dan ikatan antar atom), pengelompokan bahan dan aplikasinya, sifat-sifat bahan. Standar bahan dan standar uji. Diagram fase, transformasi fase pada logam, paduan logam. Struktur, sifat dan aplikasi dari bahan: keramik, polimer, komposit. <i>Introduction to engineering materials (atomic structure and interatomic bonding), classification of materials and their application, properties of materials. Material standard and testing standard. Phase diagrams, phase transformation in metals, metal alloys. Structures, properties and applications of ceramics, polymer, composites.</i>

Pengantar Teknik Industri (*Introduction to Industrial Engineering*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	2
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-2, CPL-9
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Pengertian disiplin <i>engineering</i> – desain termasuk proses desain sebagai ciri disiplin <i>engineering</i>, proses desain. Sejarah dan pengertian teknik industri dan ruang lingkup pekerjaannya. Konsep berpikir dengan sistem, sistem terintegrasi dan performansi sistem terintegrasi. <i>Body of Knowledge</i> (BoK) Teknik Industri. Pengaruh perkembangan terkini (contohnya <i>Industry 4.0</i>, <i>Society 5.0</i>, dan isu-isu terkini lainnya) terhadap keilmuan Teknik Industri. Pengertian etika keprofesian dan praktik keprofesian insinyur di Indonesia - Persatuan Insinyur Indonesia (PII). Kode etik PII dan kasus-kasus etika terkait dalam praktik keprofesian teknik industri. <i>Definition of engineering discipline - design including design process as a characteristics of engineering discipline. History and definition of Industrial Engineering and its profession. The concept of thinking in systems, integrated systems and integrated system performance. Industrial Engineering Body of Knowledge (IEBoK). The influence of recent developments (e.g., Industry 4.0, Society 5.0, and other current issues) on Industrial Engineering discipline. Professional ethics and professional practice of engineers in Indonesia - Indonesian Engineers Association (PII). PII's code of ethics and related ethical cases in industrial engineering professional practices.</i>

Riset Operasi I (*Operations Research I*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	3
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-4, CPL-5
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Pengantar penelitian operasi (sejarah, proses pemodelan dan formulasi masalah – pendekatan pemodelan dalam penelitian operasi). Model program linier dan penyelesaian dengan cara grafis. Metode simpleks, teori dualitas dan analisis sensitivitas. Model transportasi dan permasalahan transportasi. Model penugasan dan permasalahan penugasan dan <i>transshipment</i>. Model dan metode program integer dan program <i>mixed-integer</i>. Teori dasar jaringan, model optimasi jaringan, dan beberapa pendekatan untuk menyelesaikan permasalahan jaringan. <i>Introduction to operations research (history, process modeling and problem formulation – modeling approaches in operations research). Linear programming model and solving linear programming model by graphical approach and spreadsheet. Simplex method, duality theory and sensitivity analysis. Transportation problems. Assignment problems. Integer programming and mixed-integer programming. Basics of network theory, network optimization models and algorithm for solving network problems.</i>

Riset Operasi II (*Operations Research II*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	3
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-4, CPL-5
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Konsep dasar program dinamis (program dinamis deterministik dan program dinamis probabilistik). Pengantar model stokastik, proses stokastik, rantai markov diskrit, matriks probabilitas transisi, persamaan Chapman-Kolmogorov, klasifikasi state pada rantai Markov, <i>first passage time</i>, dan rantai Markov kontinu. <i>Non-linear programming</i> (ilustrasi grafis, jenis program non-linier, contoh aplikasi). Pengantar antrian, struktur dasar model antrian, model antrian, jaringan antrian, aplikasi teori antrian. <i>Game theory</i> (formulasi <i>two-person, zero-sum games</i>, penyelesaian games sederhana, games dengan strategi campuran, penyelesaian dengan prosedur grafis dan program linier. <i>Basic concept of dynamic programming (deterministic dynamic programming and probabilistic dynamic programming). Introduction to stochastic models, stochastic processes, discrete Markov chains, transition</i>

	<i>probability matrices, Chapman-Kolmogorov equations, classification of states of Markov chain, first passage time, and continuous time Markov chains. Non-linear programming (graphic illustration, types of non-linear programming problems, applications). Introduction to queuing, basic structure of queuing models, queuing models, queuing networks, the applications of queuing theory. Game theory (the formulation of two-person, zero-sum games, solving simple games, games with mixed strategies, graphical solution procedures and linear programming).</i>
--	---

Ekonomika dan Ekonomi Teknik (*Economics and Engineering Economics*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	3
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-2, CPL-5
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Konsep dasar ekonomi mikro dan makro: dasar-dasar penawaran (<i>supply</i>) dan permintaan (<i>demand</i>), elastisitas, <i>value dan utility</i>, pendapatan nasional (PDB), konsumsi dan investasi, inflasi, kompetisi (<i>perfect vs imperfect</i>), perdagangan bebas. Ekonomi teknik: klasifikasi biaya, <i>interest and equivalence, time value of money, cash flow analysis (single payment, uniform series, arithmetic gradient, geometric gradient)</i>, metode pengambilan keputusan keuangan (<i>present worth, annual worth, future worth, rate of return analysis, incremental analysis, benefit-cost ratio, payback period, sensitivity and break-even analysis</i>), <i>replacement analysis, depreciation, taxes</i>, analisis ekonomi di sektor publik, estimasi masa pakai alat, memperkirakan manfaat ekonomi/<i>economic benefits</i>. <i>Basic concepts of microeconomics and macroeconomics: basics of supply (supply) and demand (demand), elasticity, value and utility, national income (GDP), consumption and investment, inflation, competition (perfect vs imperfect), free trade. Economics Engineering: cost classification, interest and equivalence, time value of money, cash flow analysis (single payment, uniform series, arithmetic gradient, geometric gradient), financial decision-making methods (present worth, annual worth, future worth, rate of return analysis, incremental analysis, benefit-cost ratio, payback period, sensitivity and break-even analysis), replacement analysis, depreciation, taxes, economic analysis in public sectors, service-life estimation, economic benefits estimation.</i>

Simulasi Sistem (*System Simulation*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	2
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-4, CPL-5
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Pengantar simulasi (konsep dasar dan definisi, langkah-langkah pemodelan simulasi). Perumusan masalah dan karakterisasi sistem. Dasar simulasi kejadian diskrit, <i>Activity Cycle Diagram</i>, pembangkit bilangan random, pemilihan input distribusi yang sesuai, simulasi empiris, <i>Discrete-Event Simulation</i>, <i>Monte Carlo simulation</i>. Verifikasi dan validasi. Analisis luaran model simulasi. Pengembangan dan pemilihan skenario untuk perbaikan sistem dengan simulasi. <i>Introduction to simulation (basic concepts and definitions, simulation modeling steps). Problem formulation and system characterization. Basic concepts of discrete event, Activity Cycle Diagram, random number generation, selection of appropriate distribution input, empirical simulation, Discrete-event simulation, Monte Carlo simulation. Verification and validation. Output simulation model analysis. Scenario development and selection for system improvement with simulation.</i>

Ergonomika (*Ergonomics*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	2
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-4, CPL-9
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Mata kuliah ini membahas mengenai interaksi manusia dengan elemen dari suatu sistem terintegrasi melalui pengenalan terhadap teori, prinsip, <i>data, tools, standards</i>, dan metode yang mempertimbangkan keterbatasan fisik maupun kognitif manusia dalam rangka meningkatkan <i>well-being</i> manusia sekaligus performa sistem secara menyeluruh. Bahan kajian: Pengantar ergonomika; Sejarah dan perkembangan ergonomika; Antropometri; Fisiologi manusia (Kapasitas fisik dan kelelahan); Lingkungan kerja fisik (kebisingan, getaran, iklim kerja, dan pencahayaan); Pencegahan gangguan otot rangka (faktor risiko, penilaian risiko, dan intervensi ergonomis); Perancangan manual material handling (biomekanika dan NIOSH <i>Lifting Equation</i>); <i>Display and controls</i>; Pengantar Ergonomika Kognitif (<i>human information processing, human-machine interaction, dan human error</i>); Pengantar ergonomika makro. <i>This course discusses the interactions among humans and other elements of the integrated systems by introducing the theory, principles, data, tools, standards, and methods that</i>

	<i>consider the human physical and cognitive abilities to optimize well-being and overall system performance. Topics covered in this course include an introduction to ergonomics; anthropometry; physiology (work capacity & fatigue); design of working environment (noise, vibration, thermal, and lighting); musculoskeletal disorders prevention (risk factors, risk assessment, and ergonomic intervention); design of manual material handling (biomechanics and NIOSH Lifting Equation), Display and controls; introduction to cognitive ergonomics (human information processing, human-machine interaction, dan human error); introduction to macro ergonomics.</i>
--	--

Pengukuran dan Perancangan Sistem Kerja (*Measurement and Design of Work System*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	2
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-2, CPL-3
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Mata kuliah ini membahas pengukuran, evaluasi dan perancangan perbaikan pada sistem terintegrasi yang melibatkan manusia dalam rangka menghasilkan sistem kerja yang terstandardisasi di mana nilai (<i>value</i>) untuk pemangku kepentingan (<i>stakeholders</i>) dapat optimal tanpa mengesampingkan <i>well-being</i> dari pekerja. Bahan kajian mata kuliah ini meliputi: Pengantar sistem kerja; proses perancangan sistem kerja; ukuran performansi; peta-peta kerja (seperti: peta proses operasi, peta aliran proses, peta pekerja-mesin); studi waktu (seperti: performansi dan kelonggaran, dan sampling pekerjaan); studi dan ekonomi gerakan (waktu baku, MTM); analisis operasi (seperti: penyeimbangan lintasan); implementasi rancangan (seperti manajemen perubahan, teori motivasi, pengupahan). <i>This course discusses the measurement, analysis, and design of improvements for an integrated system that involves humans to produce a standardized work system where optimal value for stakeholders can be achieved but still optimize the wellbeing of the workers. The content of this course includes Introduction to work systems; Work system design process; Performance measures; Recording and analysis tools for work measurement (e.g., process maps, operation/flow/gang process charts, worker and machine charts); Time study (e.g., performance and allowance, and work sampling); pre-determined time systems (e.g., MTM); Operations analysis (e.g., Line balancing); Design implementation (e.g., change management, motivation theory, wage surveys).</i>

Proses Manufaktur (*Manufacturing Process*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	2
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-2, CPL-5
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Mata kuliah ini membahas tentang berbagai proses manufaktur, baik konvensional maupun non-konvensional. Mata kuliah ini meliputi bahan kajian: sejarah, perkembangan, dan peran manufaktur, pengecoran, pembentukan, permesinan, metalurgi serbuk, perlakuan panas dan permukaan, penyambungan, manufaktur aditif, <i>non-conventional machining</i>. <i>This course provide knowledge and understanding of various manufacturing processes, both conventional and non-conventional. This course discusses history, development, and the role of manufacturing, casting, forming, machining, powder metallurgy, heat and surface treatment, joining, additive manufacturing, non-conventional machining.</i>

Pengendalian dan Penjaminan Mutu (*Quality Control and Assurance*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	3
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-4, CPL-5
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Mata kuliah ini membahas konsep kualitas dan peran aplikasi statistik mulai dari tahap perancangan, proses maupun pasca produksi untuk perbaikan berkesinambungan. Materi kuliah ini meliputi konsep mutu, manajemen dan penjaminan mutu, <i>Seven Quality Tools</i>, dimensi mutu produk, <i>Quality Function Deployment</i>, prinsip pengendalian mutu proses dan rancangan, pengendalian proses secara statistika, peta kontrol, <i>process capability</i>, perbaikan mutu melalui perancangan, <i>Design of Experiment</i>, inspeksi dan penerimaan <i>sampling</i>. Direkomendasikan untuk memasukkan bahasan terkait reliabilitas. <i>This course discusses the concept of quality and the role of statistical applications starting from the design, process and post-production stages for continuous improvement in industry. This course material includes the concept of quality, quality management and assurance, Seven Quality Tools, product quality dimensions, Quality Function Deployment, principles of process and design quality control, statistical process control, control charts, process capability, quality improvement through design, Design of Experiment, inspection and acceptance of sampling. It is recommended to include discussion on reliability.</i>

Perencanaan dan Pengendalian Produksi (*Production Planning and Control*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	3
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-4, CPL-5
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Mata kuliah ini membahas konsep perencanaan dan pengendalian produksi yang meliputi pengelolaan permintaan dan prosedur peramalan, teknik-teknik peramalan, penyusunan jadwal induk produksi, perencanaan agregat (<i>Aggregate Production Planning</i>), penyusunan jadwal produksi induk (<i>Master Production Schedule</i>), perencanaan kapasitas (<i>Rough Cut Capacity Planning</i>), perencanaan dan pengendalian persediaan independent, perencanaan kebutuhan material (<i>Material Requirement Planning</i>), perencanaan kebutuhan kapasitas (<i>Capacity Requirement Planning</i>), penjadwalan produksi (<i>Scheduling</i>), <i>Production Activity Control</i>. <i>This course discusses the concept of production planning and control which includes demand management and forecasting procedures, forecasting techniques, preparation of master production schedules, aggregate production planning, preparation of master production schedules, capacity planning (Rough Cut). Capacity Planning), independent inventory planning and control, material requirements planning (Material Requirement Planning), capacity requirements planning (Capacity Requirement Planning), production scheduling (Scheduling), Production Activity Control.</i>

Pemodelan Sistem (*System Modeling*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	2
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-4, CPL-7
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Mata kuliah pemodelan sistem memberikan konsep sistem, berpikir dengan sistem, pemodelan sistem untuk pemecahan masalah. Mata kuliah ini menggunakan konsep dasar pemodelan matematika, riset operasi, maupun simulasi untuk membantu memodelkan berbagai sistem yang memiliki kompleksitas interaksi antar komponen. Mata kuliah ini akan mereview konsep dasar pemodelan yang mencakup karakterisasi sistem, formulasi masalah, proses pembangunan model (pemodelan dengan formulasi matematika deterministik dan stokastik, pemodelan dengan pendekatan simulasi), implementasi model, analisis, verifikasi dan validasi model.

	<i>The system modeling course provides concept of system, systems thinking, systems modeling for problem solving. This course uses the basic concepts of mathematical modeling, operations research, and simulation to help model various systems that have complex interactions between components. This course will review the basic concepts of modeling which include system characterization, problem formulation, model development process (modeling through mathematical formulations, modeling using computational/simulation approach), model implementation, model analysis, model verification and validation.</i>
--	---

Sistem Rantai Pasok (Supply Chain System)

Jumlah SKS (Credit hours)	2
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (Main Student Outcomes)	CPL-2, CPL-4
Deskripsi Singkat (Short Description)	Mata kuliah ini memperkenalkan konsep logistik dan teknik rantai pasok untuk merancang dan mengelola logistik dan rantai pasok serta menerapkan konsep tersebut untuk memecahkan masalah yang terkait dengan logistik dan rantai pasok. Mata kuliah ini memberikan konsep dasar sistem rantai pasok: proses, keputusan, strategi, <i>drivers, indicator, supply chain decision-making framework</i>. Perancangan/perencanaan dan pengelolaan: jaringan rantai pasok (<i>tiers/echelon, jumlah, kapasitas, dan lokasi</i>), transportasi (<i>moda, routing</i>), inventory (<i>risk pooling</i>), customer relationship (<i>segmentasi, service performance, pricing</i>), <i>supplier relationship (insourcing vs outsourcing decision, supplier selection, contracting, supplier assessment)</i>, koordinasi dalam rantai pasok (<i>bullwhip effect, jenis strategi koordinasi, 3PL, 4PL</i>), teknologi informasi dalam rantai pasok, risiko dalam rantai pasok, <i>reverse logistics</i>. <i>The course aims to introduce the concepts of logistics and supply chain engineering for designing and managing logistics and supply chain as well as to implement the concepts to solve the problems related to logistics and supply chain. The course covers the basic concepts of supply chain systems: processes, decisions, strategies, drivers, indicators, supply chain decision-making framework. Designing/planning and managing: supply chain network (tiers/echelon, number, capacity, and location), transportation (mode, routing), inventory (risk pooling), customer relationship (segmentation, service performance, pricing), suppliers relationship (insourcing vs outsourcing decision, supplier selection, contracting, supplier evaluation), coordination in the supply chain (bullwhip</i>

	<i>effect, type of coordination strategy, 3PL, 4PL), information technology in the supply chain, risk in the supply chain.</i>
--	--

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (*Occupational Safety and Health*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	2
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-8, CPL-9
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Mata kuliah ini membahas mengenai penyebab kecelakaan kerja, serta aturan, dan manajemen dalam rangka mencegah dan mengendalikan potensi bahaya, meminimalisasi risiko, serta mengurangi <i>liability</i>. Bahan kajian meliputi: Sejarah perkembangan K3; Definisi dan konsep K3 (contoh: insiden, kecelakaan kerja, penyakit akibat kerja, potensi bahaya, risiko, kerugian/loss); Teori penyebab kecelakaan kerja; Peraturan dan standar K3; Identifikasi potensi bahaya; Kerangka analisis K3 (contoh: JSA, HIRARC, HAZOP, FTA, FMEA); penilaian risiko; Penyusunan rekomendasi kontrol; Sistem manajemen K3; Investigasi kecelakaan; Komunikasi dan budaya K3. <i>This course discusses the causes of occupational accidents, as well as rules and management to prevent and control hazards, minimize risks, and reduce liability. Topics covered in this course include: History of safety and health movement; Definitions and concepts of OHS (e.g., incidents, accidents, occupational diseases, hazards, risks, losses); Theory of the accident causation; OHS laws and regulations; Hazards recognition; OHS analysis framework (e.g., JSA, HIRARC, HAZOP, FTA, FMEA); Risk assessment; Hazard control; OHS management system; accident investigation and reporting; Safety culture and communication.</i>

Analitika Data (*Data Analytics*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	2
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-3, CPL-5
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Mata kuliah ini membahas dasar-dasar dan metodologi analitika data terkait pengumpulan, pengolahan, dan analisis data dalam konteks <i>big data</i> dan data non-konvensional dalam rangka meningkatkan pemahaman dan efektivitas proses-proses bisnis organisasi. Materi yang dicakup oleh kuliah ini antara lain: Konsep dasar analitika data; Posisi strategis analitika data dalam konteks teknik industri; Proses-proses utama dalam analitika data; Jenis data dan proses akuisisi data; Pembersihan dan persiapan data; Visualisasi data; Pemodelan dan analisis data: model-model supervised dan unsupervised; Evaluasi model dan

	pengambilan keputusan; Etika dalam analitika data dan penyajian hasil analitika data. <i>This course provides basic knowledge and methodology of data analytics, as well as collecting, processing, and analyzing data in the context of big data and non-conventional data in order to enhance the understanding and effectiveness of organization's business processes. This course covers: Basic concepts of data analytics; Strategic position of data analytics in the context of industrial engineering; Main steps and processes of data analytics methodology; Types of data and their acquisition process; Data cleaning and pre-processing; Data visualization; Data modeling and analyses: supervised and unsupervised models; Model evaluation and decision making; Ethics in data analytics and communicating data analytics project results.</i>
--	--

Ekologi Industri (*Industrial Ecology*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	2
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-2, CPL-5
Deskripsi Singkat(<i>Short Description</i>)	Mata kuliah ini membahas tentang aliran material dan energi pada aktifitas industri dan konsumen serta pengaruhnya terhadap lingkungan, ekonomi, sosial, dan transformasi sumber daya dengan mengintegrasikan aspek lingkungan dalam aktivitas ekonomi. Mata kuliah memberikan: Konsep dasar: <i>humanity and technology, sustainability (definisi, drivers, indicator, PAT Equation)</i>, ekologi industri/rekayasa berkelanjutan, energi, <i>life cycle thinking</i>, analisis sistem. Metodologi: <i>Life-Cycle Assessment ISO 14000 (goal and scope definition, inventory modelling, impact assessment, analysis and interpretation)</i> Implementasi: <i>Design for Environment (DfE), sustainable production, reverse/green supply chain, sustainable consumption</i>, analisis energi (energi yang dibutuhkan untuk mendukung produksi dan distribusi barang dan jasa), ekosistem industri (simbiosis industri) <i>The course discusses the flow of materials and energy in industrial and consumer activities and their effects on the environment, economy, social, and resource transformation by integrating environmental aspects into economic activities. The course provides; Basic concepts: humanity and technology, sustainability (definition, drivers, indicators, PAT Equation), industrial ecology/sustainable engineering, energy, life cycle thinking, system analysis. Methodology: Life-Cycle Assessment ISO 14000 (goal and scope definition, inventory model, impact assessment, analysis and interpretation). Implementation: Design for</i>

	<i>the Environment (DfE), sustainable production, reverse/green supply chain, sustainable consumption, energy analysis (energy required to support production and distribution of goods and services, industrial ecosystems (industrial symbiosis).</i>
--	---

Perilaku Organisasi (*Organizational Behavior*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	2
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-2
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Mata kuliah ini mempelajari perilaku manusia dalam organisasi (psikologi industri), hubungan antar individu dalam kelompok, dan dukungan organisasi dalam pencapaian kinerja, baik kinerja individual (<i>attitude & job satisfaction, personality & values perception, motivation</i>), kelompok (<i>work teams, communication, conflict & negotiation</i>), maupun organisasi (<i>organizational culture, human resources management</i>) <i>This course studies human behavior in organizations (industrial psychology), relationships between individuals in groups, and organizational support in achieving performance, both individual performance (attitude & job satisfaction, personality & values perception, motivation), groups (work teams, communication, conflict & negotiation), as well as organizations (organizational culture, human resources management).</i>

Analisis dan Pengendalian Biaya (*Cost Analysis and Control*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	2
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-2
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Kuliah ini memberikan materi yang terkait dengan: Dasar-dasar manajemen keuangan/biaya, elemen akuntansi keuangan, laporan laba rugi, neraca, laporan arus kas, analisis rasio, hubungan biaya-volume, <i>cost drivers</i>, titik impas, metode pengukuran. Penganggaran dan penetapan biaya: klasifikasi biaya, metode perkiraan biaya, pengalokasian biaya, analisis biaya, <i>target costing, standard costing, flexible budgets, capital budgeting</i>. Jenis sistem costing: <i>process costing, job order costing, activity-based costing, lean-accounting</i>. <i>This course provides materials related to: Basics of financial/cost management, elements of financial accounting, income statements, balance sheets, cash flow statements, ratio analysis, cost-volume relationship, cost drivers, breakeven points, methods of measurement.</i>

	<i>Budgeting and costing: cost classification, cost estimation, cost allocation, cost analysis, target costing, standard costing, flexible budgets, capital budgeting. Types of costing systems: process costing, job order costing, activity-based costing, lean-accounting.</i>
--	---

Logika Pemrograman (*Computer Programming*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	2
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-5
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Kuliah ini memberikan materi yang terkait dengan: Pengenalan pemrograman, pembuatan diagram alir, jenis data, pembuatan program untuk operasi aritmatika, operasi kondisi dan logika, <i>exception handling</i>, fungsi; <i>Object-Oriented Programming</i> (OOP): <i>classes, objects, attributes, list-based collection, searching and sorting</i>; Data analisis; Visualisasi data. <i>This course provides materials related to: Introduction to programming, flow diagrams, data types, programming for arithmetic operations, conditional and logical operations, exception handling, functions. Object-Oriented Programming (OOP): classes, objects, attributes, list-based collection, searching and sorting. Data analysis. Data visualization.</i>

Analisis dan Perancangan Sistem Informasi (*Analysis and Design of Information System*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	2
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-2, CPL-5
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Kuliah ini memberikan materi yang terkait dengan: Konsep desain sistem informasi, pendefinisian kebutuhan, pemodelan data, <i>Data Flow Diagram, Relational Database Model</i>, normalisasi data, analisis terstruktur dan perancangan arsitektur fungsional, <i>Entity Relationship Diagram</i>, perancangan arsitektur sistem informasi dan logika database, perancangan <i>form, report, dashboard, user interface</i>. <i>This course provides materials related to: Information system design concept, requirement definition, data modeling, Data Flow Diagram, Relational Database Model, data normalization, structured analysis and functional architectural design, Entity Relationship Diagram, information system architecture and logical database design, form, report, dashboard, user interface.</i>

Praktik Analisis dan Perancangan Sistem Informasi (*Analysis and Design of Information System*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	1
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-2, CPL-5
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Praktik dari materi-materi pada Analisis dan Perancangan Sistem Informasi yang meliputi: <i>Data modeling: Entity-Relationship Diagram, Normalization; Structured design: DFD; Perancangan relational database model; Perancangan query; Perancangan output: form, report, interface.</i> <i>Practices cover the materials of Analysis and Design of Information System as the following: Data modeling: Entity-Relationship Diagram, Normalization; Structured design: DFD; Desain of relational database model; Query design; Output design: form, report, interface.</i>

Perancangan dan Manajemen Organisasi Industri (*Industrial Organization Design and Management*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	3
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-2
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Mata kuliah ini membahas tentang <i>strategic management</i>, perancangan proses bisnis, efektivitas, desain, dan tranformasi organisasi perusahaan industri. <i>This course deals with strategic management, business process design, effectiveness, design, and transformation of industrial organization.</i>

Perancangan Fasilitas (*Facility Design*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	2
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-2, CPL-5
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Pengantar desain fasilitas, analisis produk dan peralatan, analisis aliran proses dan material, kepatuhan kode dalam desain fasilitas (Regulasi OSHA, ADA), algoritma dasar dan perangkat lunak untuk masalah tata letak, teknologi grup dan tata letak fasilitas, penanganan material, penyimpanan dan pergudangan, model penentuan lokasi fasilitas. Direkomendasikan untuk memasukkan bahasan tentang elemen energi dalam perancangan fasilitas. <i>Introduction to facility design, product and equipment analysis, process and material flow analysis, code compliance in facility design (OSHA, ADA Regulations), basic algorithms and software for the layout problem, group</i>

	<i>technology and facility layout, material handling, storage and warehousing, location models. It is recommended to include discussion on energy in designing facilities.</i>
--	--

Praktik Perancangan Fasilitas (*Facility Design*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	2
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-2, CPL-5
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Praktik yang meliputi materi-materi pada Perancangan Fasilitas. <i>Practices covers the materials in Facility Design.</i>

Metodologi Penelitian (*Research Methodology*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	2
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-6, CPL-7
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Kuliah mencakup materi tentang definisi penelitian, karakteristik penelitian, langkah-langkah proses penelitian: identifikasi masalah penelitian, <i>literature review</i> (<i>systematic literature review, bibliometric analysis</i>), perumusan pertanyaan penelitian dan hipotesis penelitian, pengumpulan data (teknik <i>sampling</i>, teknik pengumpulan data kualitatif, Teknik pengumpulan data kuantitatif, validitas dan reliabilitas), analisis dan interpretasi data (statistik deskriptif), pelaporan. Perancangan penelitian: <i>experimental research, correlational research, survey research, case study research, mixed-method research</i>, etika penelitian. Tata tulis ilmiah: pilihan kata (diksi), tata kalimat, kalimat efektif, paragraf (kohesi dan koherensi), sistematika karya ilmiah, aturan pengutipan, etika penulisan (plagiarisme). <i>The steps of the research process: identification of research problems, literature review (systematic literature review, bibliometric analysis), formulating research questions and hypotheses, data collection (sampling techniques, qualitative data collection techniques, quantitative data collection techniques, validity and reliability), data analysis and interpretation (descriptive statistics), reporting. Research design: experimental research, correlational research, survey research, case study research, mixed-method research, research ethics. Scientific writing: word choice (diction), sentence structure, effective sentences, paragraphs (cohesion and coherence), systematics of scientific works, citation rules, writing ethics (plagiarism).</i>

Praktikum Terintegrasi (*Integrated Laboratory Work*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	2
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-2, CPL-3, CPL-5, CPL-8
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Praktikum Terintegrasi mensyaratkan bahwa mahasiswa harus menguasai terlebih dahulu konsep/teori dan teknik perancangan yang akan dipraktikkan. Praktikum terintegrasi menggunakan satu set produk/obyek yang digunakan sebagai pengikat pada setiap sub-sistem dan <i>output</i> salah satu sub sistem merupakan <i>output</i> sub-sistem lainnya. Praktikum terintegrasi mengintegrasikan minimal tiga sub-sistem praktikum yang meliputi: - Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomika - Perancangan Sistem Produksi - Estimasi dan Analisis Biaya <i>Integrated Laboratory Work requires that students must first master the concepts/theories and design techniques that will be put into practice. The integrated laboratory work uses a set of products/objects that are used as a binder in each sub-system and the output of one sub-system is the output of the other sub-system. The integrated laboratory work integrates a minimum of three sub-systems including:</i> <i>Work System Design and Ergonomics</i> <i>Production System Design</i> <i>Cost Estimation and Analysis</i>

Perancangan dan Pengembangan Produk (*Product Design and Development*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	2
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-2, CPL-4
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Prinsip dasar, proses atau tahapan yang dilakukan dalam mendesain konsep produk baru dan mengembangkan konsep suatu produk berdasarkan produk lama atau produk yang sudah ada. Produk dapat berupa produk barang (manufaktur diskrit dan kontinyu), jasa dan kombinasinya (barang & jasa), dan ataupun produk <i>software/aplikasi</i> yang berdiri sendiri dan atau yang terintegrasi dengan perangkat keras untuk mengoperasikannya serta secara sistematis sesuai dengan kebutuhan dan keinginan pengguna. Keputusan melakukan desain konsep produk dan pengembangannya dapat berawal dari kebutuhan pengguna/pasar, sediaan teknologi atau kombinasinya dengan mempertimbangkan aspek ekonomi, desain untuk manufaktur/perakitan, arsitektur produk, penerimaan sosial yang selanjutnya dipresentasikan dalam bentuk desain industri (untuk produk manufaktur). Bahan kajian dalam mata kuliah ini mencakup: misi, identifikasi masalah/peluang produk/kebutuhan konsumen, teknologi

	dan atau kombinasinya, spesifikasi produk, pengembangan konsep & <i>robust design</i>, pemilihan dan pengujian konsep produk, arsitektur produk, desain untuk manufaktur/perakitan (khusus untuk produk manufaktur), ekonomi & biaya, <i>prototyping</i> & testing, kekayaan intelektual (paten, desain industri, merk, hak cipta, dll) & registrasi. <i>The basic principles, processes or stages involved in designing a new product concept and developing a product concept based on an old product or an existing product. Products can be in the form of goods products (discrete and continuous manufacturing), services and their combination (goods & services), and or software products/applications that stand alone and or are integrated with hardware to operate them systematically according to the needs and desires of users. The decision to design a product concept and its development can start from user/market needs, technological preparations or a combination thereof by considering economic aspects, design for manufacturing/assembly, product architecture, social acceptance which is then presented in the form of industrial design (for manufactured products). The study materials in this course includes mission, identification of product problems/opportunities/consumer needs, technology and or a combination thereof, product specifications, concept development & robust design, product concept selection and testing, product architecture, design for manufacturing/assembly (specifically for manufacturing products), economics & cost, prototyping & testing, intellectual property (patents, industrial designs, brands, copyrights, etc.) & registration.</i>
--	--

Tugas Akhir (*Undergraduate Thesis*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	4
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-4, CPL-6, CPL-7, CPL-9, CPL-10
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Tugas Akhir diharapkan berupa perancangan untuk melakukan pemecahan masalah. Mahasiswa melakukan analisa teknik dan metoda yang telah dihasilkan oleh penelitian sebelumnya dan menentukan teknik dan metoda yang diperlukan dalam proses pemecahan masalah. Dalam melaksanakan tugas akhir, mahasiswa mengimplementasikan materi-materi yang telah didapatkan sebelumnya dalam kuliah metodologi penelitian. <i>In undergraduate thesis student is expected to produce design for solving real world problem. Students needs to analyze tools and method that have been produced by</i>

	<i>previous research and select the most appropriate tools and method. During the process student apply all the material that have learned in research method course.</i>
--	---

Perancangan Sistem Terpadu (*Integrated Capstone Design*)

Jumlah SKS (<i>Credit hours</i>)	Minimum 2
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (<i>Main Student Outcomes</i>)	CPL-2, CPL-4, CPL-7, CPL-8, CPL-9
Deskripsi Singkat (<i>Short Description</i>)	Mata kuliah ini membekali mahasiswa untuk melakukan praktik keteknikan sebagai mata kuliah perancangan utama (capstone design) berdasarkan pengetahuan dan keterampilan yang telah diperoleh dari aktivitas perkuliahan sebelumnya dengan memperhatikan berbagai pemangku kepentingan, standar-standar keteknikan dan berbagai batasan-batasan realistis dalam menyelesaikan permasalahan kompleks di industri. Mata kuliah ini merupakan <i>capstone design project</i> yang mengintegrasikan berbagai <i>IEBoK</i> dengan pendekatan sistem yang diawali dari <i>BoK System Design Engineering</i> dan berakhir pada <i>BoK Engineering Economic Analysis</i>, yang diilustrasikan pada gambar di bawah ini. <i>This course is designed to equip students for engineering practices based on the knowledge and skills that have been obtained from previous lecture activities considering the engineering standards and multiple design constraints in solving complex problems in industries. This course is a capstone design project that integrates various Industrial Engineering BOKs through a systems approach starting with BoK System Design Engineering and ending with BoK Engineering Economic Analysis, which is illustrated as follows:</i> 

Catatan tambahan:

Mata kuliah Perancangan Utama (capstone design) adalah sebuah mata kuliah kulminasi perancangan yang memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk melakukan aktivitas perancangan dan mampu menghasilkan sebuah rancangan untuk menyelesaikan permasalahan terbuka dan tidak terstruktur dengan mengaplikasikan teori-teori dan pengalaman praktik yang telah didapatkan dari matakuliah-matakuliah dan praktikum-praktikum sebelumnya.

Beberapa hal yang secara umum disyaratkan oleh lembaga akreditasi internasional sehingga perlu diperhatikan dalam merancang mata kuliah yang akan dijadikan mata kuliah *Integrated Capstone Design* untuk memberikan *major design experience* bagi mahasiswa dalam kurikulum pendidikan sarjana Teknik Industri adalah sebagai berikut:

- a. Mata kuliah *capstone design* merupakan mata kuliah kulminasi perancangan dari teori dan praktik perancangan yang ada dalam kurikulum pendidikan sarjana Teknik Industri.
- b. Dalam melakukan aktivitas perancangan pada mata kuliah ini, mahasiswa dihadapkan pada masalah *ill-defined and open-ended*. Dihadapkan pada kompleksitas masalah ini mata kuliah *capstone design* memerlukan alokasi SKS yang signifikan dan mendemonstrasikan pemenuhan CPL-CPL pendidikan sarjana Teknik Industri.
- c. Untuk menyelesaikan kompleksitas masalah dan beban kerja yang tinggi, serta memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk bekerja dalam lingkungan kerja tim, penyelesaian masalah direkomendasikan dilakukan dalam kelompok.
- d. Setiap individu menunjukkan peran signifikan dalam kelompok dan setiap individu harus mengeksplorasi kemampuannya secara maksimal dalam menghasilkan luaran mata kuliah *capstone design*.
- e. Luaran mata kuliah *capstone design* berupa hasil rancangan (*design*) untuk memecahkan masalah yang dihadapi.
- f. Proses pendefinisian dan pemecahan masalah mempertimbangan kepentingan pemangku-pemangku kepentingan yang ada dalam sistem kajian.
- g. Proses pemecahan masalah menggunakan standar-standar keteknikan, mempertimbangan berbagai batasan-batasan realistis, mendefinisikan dan mempertimbangkan alternatif-alternatif solusi, dan memanfaatkan pengetahuan dan ketrampilan yang telah diperoleh di perkuliahan-perkuliahan sebelumnya.
- h. Proses pemecahan masalah dilakukan secara multidisiplin dengan sekurang-kurangnya melibatkan berbagai elemen BoK Teknik Industri.
- i. Berdasarkan butir a-g diatas, dengan demikian mata kuliah ini akan ditempatkan pada tingkat akhir setelah mahasiswa mendapatkan pengetahuan dari teori dan ketrampilan dari pengalaman praktik yang cukup untuk melakukan aktivitas perancangan. Untuk itu dalam penyusunan kurikulum, program studi Teknik Industri perlu memperhatikan bahwa tidak ada mata kuliah yang secara signifikan akan memberikan teori dan praktik perancangan setelah mata kuliah *Integrated Capstone Design* ini.

Posisi mata kuliah *capstone design* dalam Kurikulum Inti BKSTI 2022-Revisi 2026 telah dijelaskan dalam bagian 1.6 dan 2.2.2. Dalam bagian 2.2.2 disampaikan terdapat beberapa alternatif pelaksanaan mata kuliah *capstone design*, baik untuk kurikulum Inti 1 dan kurikulum Inti 2. Pada dasarnya dalam Kurikulum Inti BKSTI 2022-Revisi 2026 materi *capstone design* dapat disampaikan melalui kuliah Perancangan Sistem Terpadu untuk Program Studi yang mengimplementasikan Kurikulum Inti 1 dan mata kuliah Perancangan Sistem Terpadu atau Tugas Akhir bagi program studi yang menjalankan Kurikulum Inti 2. Untuk itu jika mata kuliah Perancangan Sistem Terpadu atau Tugas Akhir akan diposisikan sebagai mata kuliah *Capstone Design*, selain deskripsi yang diberikan dalam bagian 3 ini, maka pelaksanaan mata kuliah Perancangan Sistem Terpadu atau Tugas Akhir perlu memperhatikan panduan yang disampaikan pada bagian 2.2.2.

4 PENUTUP

Dokumen kurikulum inti BKSTI 2022-Revisi 2026 berlaku mulai ditetapkan sampai dengan update kurikulum inti BKSTI selanjutnya. Namun demikian, apabila terdapat kekeliruan dalam dokumen ini, maka akan dilakukan perbaikan.

5 REFERENSI

ABET Engineering Accreditation Commission (2025). *Criteria for Accrediting Engineering Program*. ABET. Diakses online: https://www.abet.org/wp-content/uploads/2025/12/2026-2027_EAC_Criteria.pdf , pada Maret 2026.

IABEE (2023a). *Accreditation Criteria for Engineering Programs*. IABEE - PII. Diakses online: <https://iabee.or.id/menu/V1cxUE5IbHZRVEp6TkVJM01XNVVNSFE0WW5kcE9XNHljalJLWIVFeVZEQm1OR3h0aGNUWERPWE4xTUZFMVEyTkIOV00xTWpCNVIVTTFIVEk0T1VneVpHSnFNVzh4TIRNZDNjMG1qRTAwMDQ4/T1VOB2JVdGxPVzVIZFZndFpuQlp6VmxlSVIURnlVV1ZpYmpSMFdETWQzYzBtazYwMDAyMA/UTFCM1FYWkdNbFEwUm01SE5VNHDsamh4ZG5SbFJqSjNOR3h2T1RSeE1Vb3ITNTJWSm0xWU5FZ3dlamMzZGtKMIJUSmFOblkwY2paQmR6ZHVhV016WWpNNVlqYzJNz1djMDAwNDU> pada Maret 2026.

IISE - *Institute of Industrial and Systems Engineers* (2021). *Industrial and Systems Engineering Body of Knowledge*. IISE. Diakses online: <https://iise.org/Details.aspx?id=43631>, pada Maret 2025.

Kemendikbud (2020). *Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi di Era Industri 4.0 untuk mendukung Merdeka Belajar – Kampus Merdeka*, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

LAM Teknik (2025). *Pedoman Penilaian Akreditasi Program Studi Vokasi, Akademik, & Profesi Insinyur*. Lembaga Akreditasi Program Studi Keteknikan Studi. Diakses online: <https://lamteknik.or.id/akreditasi/instrumen-akreditasi/>, pada Maret 2026.

Pangkalan Data Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2022) *Profil Prodi Teknik Industri*. Diakses online: <https://forlap.kemdikbud.go.id/prodi>, pada Januari 2022.

6 LAMPIRAN

6.1 Rekomendasi Pemetaan CPL Kurikulum Inti BKSTI terhadap Standar Nasional Pendidikan Tinggi – (Permendikbud No. 3 Tahun 2020)

Kode	Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Kurikulum Inti BKSTI	SN-Dikti
CPL-1	Kemampuan untuk menerapkan pengetahuan matematika, ilmu alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk memperoleh pemahaman menyeluruh dari prinsip-prinsip keteknikindustrian	KU(a), KU(c)
CPL-2	Kemampuan untuk merancang sistem terintegrasi dengan memenuhi standar yang diperlukan dan berbagai batasan multi aspek yang realistis (misal: teknis, aspek hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan), serta melibatkan berbagai pemangku kepentingan, dan mengidentifikasi dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan pandangan global di bidang teknik industri	KU(a), KU(c), KU(e)
CPL-3	Kemampuan untuk merancang dan melakukan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan dan menganalisis dan menerjemahkan data untuk mendukung proses pengambilan keputusan keteknikindustrian	KU(c), KU(e), KU(i)
CPL-4	Kemampuan untuk mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan kompleks di bidang teknik industri	KU(c)
CPL-5	Kemampuan untuk menerapkan metode, keterampilan, dan peralatan teknik modern yang diperlukan dalam praktik keteknikindustrian	KU(a)
CPL-6	Kemampuan untuk berkomunikasi lisan dan tulisan secara efektif	KU(d), KU(f), KU(g), KU(i)
CPL-7	Kemampuan untuk merencanakan, menyelesaikan dan mengevaluasi tugas dengan memperhatikan batasan yang diberikan	S(g), S(i), S(j), KU(b)
CPL-8	Kemampuan untuk bekerja dalam tim (KI 1)/ Kemampuan untuk bekerja dalam tim multidisiplin dan multibudaya (KI 2)	S(f), KU(f), KU(g), KU(h)
CPL-9	Kemampuan untuk bertanggungjawab kepada masyarakat, akuntabel dan menjalankan etika profesi dalam menyelesaikan permasalahan keteknikindustrian	S(a), S(b), S(c), S(d), S(f), S(g), S(h), S(i), KU(g)
CPL-10	Kemampuan untuk terlibat dalam pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan yang relevan dari isu-isu terkini	S(j), KU(h)

6.2 Capaian Pembelajaran SN-Dikti (Lampiran Permendikbud No. 3 Tahun 2020)

Sikap (S)

- (a) Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius
- (b) Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika.
- (c) Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila
- (d) Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa
- (e) Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain
- (f) Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan
- (g) Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara
- (h) Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik
- (i) Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri
- (j) Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan

Keterampilan Umum (KU)

- (a) Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya
- (b) Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur
- (c) Mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah dalam rangka menghasilkan solusi, gagasan, desain atau kritik seni, menyusun deskripsi saintifik hasil kajiannya dalam bentuk skripsi atau tugas akhir, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi
- (d) Menyusun deskripsi saintifik hasil kajiannya dalam bentuk skripsi atau tugas akhir, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi
- (e) Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data
- (f) Mampu memelihara dan mengembangkan jaringan kerja dengan pembimbing, kolega, sejawat baik di dalam maupun di luar lembaganya
- (g) Mampu bertanggungjawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan supervisi dan evaluasi terhadap penyelesaian pekerjaan yang ditugaskan kepada pekerja yang berada di bawah tanggungjawabnya
- (h) Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada di bawah tanggungjawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri
- (i) Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data untuk menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi

6.3 Pemetaan Mata Kuliah *Industrial Engineering Science* dan *Industrial Engineering Design* terhadap IEBoK

No	Mata Kuliah	KI 1	KI 2	IISEBoK ke-													
		SKS	SKS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ilmu Teknik Industri (<i>Industrial Engineering Science</i>)																	
1	Menggambar Teknik	2	2												●		
2	Praktik Menggambar Teknik	1	1												●		
3	Mekanika Teknik	2	2												●		
4	Material Teknik	2	2												●		
5	Pengantar Teknik Industri	2	2														●
6	Riset Operasi I	3	3		●												
7	Riset Operasi II	3	3		●												
8	Ekonomika dan Ekonomi Teknik	3	3			●											
9	Simulasi Sistem	3	3		●												
10	Ergonomika	2	2						●								
11	Pengukuran & Perancangan Sistem Kerja	2	2	●													
12	Proses Manufaktur	2	2												●		
13	Praktik Proses Manufaktur	1	1												●		
14	Pengendalian dan Penjaminan Mutu	3	3					●									
15	Perencanaan & Pengendalian Produksi	3	3							●							
16	Pemodelan Sistem	2	2		●												
17	Sistem Rantai Pasok	2	2								●						
18	Kesehatan dan Keselamatan Kerja	2	2										●				
19	Analitika Data	2	2											●			
20	Ekologi Industri	2	2				●									●	
21	Perilaku Organisasi	2	2		●												
22	Analisis dan Pengendalian Biaya	2	2			●											
Teknologi Informasi dan Komunikasi (<i>Information and Communication Technology</i>)																	
1	Logika Pemrograman	2	2												●		
Perancangan Teknik Industri dan Eksperimen berbasis Masalah (<i>Industrial Engineering Design and Problem-based Experiments</i>)																	
1	Analisis & Perancangan Sistem Informasi	2	2											●			
2	Praktik Analisis & Perancangan Sistem Informasi	1	1											●			
3	Perancangan dan Manajemen Organisasi Industri	3	3									●					
4	Perancangan Fasilitas	2	2				●										

No	Mata Kuliah	KI 1	KI 2	IISEBoK ke-													
		SKS	SKS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5	Praktik Perancangan Fasilitas	1	1				•										
6	Metodologi Penelitian	2	2														•
7	Praktikum Terintegrasi	2	2	•		•				•							•
8	Perancangan & Pengembangan Produk	2	2													•	
Perancangan Utama (<i>Capstone Design</i>)																	
1	Tugas Akhir	4	4														•
2	Perancangan Sistem Terpadu	2	2														•

Catatan: IISE BoK ke-

1. *Work Design & Measurement*
2. *Operations Research & Analysis*
3. *Engineering Economic Analysis*
4. *Facilities Engineering & Energy Management*
5. *Quality & Reliability Engineering*
6. *Ergonomics & Human Factors*
7. *Operations Engineering & Management*
8. *Supply Chain Management*
9. *Engineering Management*
10. *Safety*
11. *Information Engineering*
12. *Design & Manufacturing Engineering*
13. *Product Design & Development*
14. *System Design & Engineering*

6.4 Contoh Pustaka Rujukan Mata Kuliah

- Aamodt, M. G. (2016). *Industrial/Organizational Psychology: An Applied Approach*, 8th ed., Cengage Learning.
- Bahr, N. J. (1997). *System Safety Engineering and Risk Assessment*. Taylor and Francis.
- Banks, J., Carson, J. S., Nelson, B. L., Nocol, D. M. (2000). *Discrete Event System Simulation*, 3rd ed., Prentice Hall Inc, New Jersey.
- Bedford, A., Fowler, W. (2005). *Engineering Mechanics-Static and Dynamics*, 4th ed., Prentice Hall, New York.
- Berry, M. J. A., Linoff, G. (2004). *Data Mining Techniques: for Marketing, Sales, and Customer*, 2nd ed., Wiley.
- Blanchard, W. J., Fabrycky, W. J. (2005). *System Engineering and Analysis*, 4th ed., Prentice-Hall International, New York.
- Boucher, T., Yalcin, A. (2006). *Design of Industrial Information System*, Academic Press.
- Bralla, J. G. (1996). *Design for Excellence*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Brauer, R.L. (2006). *Safety and Health for Engineers*, 2nd ed. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Bridger, R. (2008). *Introduction to Ergonomics*. CRC Press.
- Buede, D. M., Miller, W. (2016). *The Engineering Design of Systems: Models and Methods*, Wiley Series in Systems Engineering. 3rd ed., Wiley-Interscience.
- Callister Jr., W.D. (2000). *Materials Science and Engineering*, 6th ed., John Wiley & Sons, New York.
- Chopra, S., Meindl, P. (2019). *Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operations*, 7th ed., Pearson.
- Colquitt, J. A., Lepine, J.A., Wesson, M. J. (2019). *Organizational Behavior: Improving Performance and Commitment in The Workplace*, 6th ed., McGrawHill Education.
- Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., Stein, C. (2022). *Introduction to Algorithm*, 4th ed., The MIT Press.
- Creswell, J. W. (2015). *Research design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, 5th ed., Sage Publication.
- Daft, R. L. (2016). *Organization Theory & Design*, 12th ed., Cengage Learning.
- Dessler, G. (2020). *Human Resources Management*, 16th ed., Pearson.
- Dieter, G. E., Schmidt, L. C. (2012). *Engineering Design*. 5th ed., McGraw-Hill, New York.
- Dubois, D.D., Rothwell, W.J. (2004). *Competency-Based Human Resource Management*, 1st ed., Davies-Black Publishing.
- Freivalds, A., Niebel, B. (2013). *Niebel's Methods, Standards, & Work Design*. Mcgraw-Hill Higher Education.
- Goetsch, D. (2015). *Occupational Safety and Health for Technologists, Engineers, and Managers*, 8th ed., Prentice-Hall.

Graedel, T. E., Allenby, B. R. (2010). *Industrial Ecology and Sustainable Engineering*. Upper Saddle River, Pearson Education, New Jersey.

Groover, M.P. (2007). *Work Systems: The Methods, Measurement & Management of Work*. Prentice Hall.

Groover, M.P. (2015). *Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems*, 6th ed., Wiley.

Hauschild, M. Z., Rosenbaum, R. K., Olsen, S. I. (2018). *Life Cycle Assessment: Theory and Practice*. Springer International Publishing AG.

Heragu, S. S. (2016). *Facilities Design*, 4th ed., CRC Press.

Hetland, M. (2010). *Python Algorithms*. Apress.

Hillier, F. S., Lieberman, G. J. (2001). *Introduction to Operations Research*, Mc Graw Hill, New York.

Horngren, C.T., Datar, S. M., Rajan, M. (2014). *Introduction to Management Accounting*, 16th ed., Pearson.

Hughes, P., Ferret, E. (2007). *Introduction to Health and Safety at Work*, 3rd ed., Butterworth-Heinemann, Burlington, MA.

Kahn, K. B. (2013). *The PDMA Handbook of New Product Development*. Hoboken, Wiley, New York.

Kalpajian, S., Schmid, S.R. (2014). *Manufacturing Engineering and Technology*, 7th ed., Pearson.

Kossiakoff, A., Sweet, W., Symour, S., Biemer, S. M. (2011). *Systems Engineering: Principles and Practice*. 2nd ed., John Wiley & Sons.

Kreyszig, E. (2011). *Advanced Engineering Mathematics*, 10th ed., John Wiley & Son, New York.

Krishnamoorthi, K.S. and Krishnamoorthi, V.R. (2012). *A First Course in Quality Engineering: Integrating Statistical and Management Methods of Quality* 2nd ed., CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton FL.

Law, A.M., Kelton, D.W. (2000). *Simulation Modeling and Analysis*, 3rd ed., McGrawHill, New York.

Lehto, M. R., Landry, S.J. (2013). *Introduction to Human Factors and Ergonomics for Engineers*, 2nd ed., CRC Press.

Matthes, E. (2019). *Python Crash Course: A Hands-On, Project-Based Introduction to Programming*. No-Starch Press.

Meadows, D. H. (2015). *Thinking in Systems*. Chelsea Green Publishing.

Mendenhall, W., Sincich, T. (2016). *Statistics for Engineering and the Sciences*, 6th ed., Taylor and Francis Group.

Montgomery, D. C. (2013). *Introduction to Statistical Quality Control*, 7th ed., Wiley.

Montgomery, D. C., Runger, G. C. (2018). *Applied Statistics and Probability for Engineers*, 7th ed., John Wiley & Sons, Inc.

Nahmias, S., Lennon, T. O. (2015). *Production and Operations Analysis*. 7th ed., Waveland Press, Inc.

Newnan, D.G, Eschenbach, T.G., Lavelle, J.P. (2017). *Engineering Economic Analysis*, 13th ed., Oxford University Press, Oxford.

Otto, K., Wood, K. (2001). *Product Design: Techniques in Reverse Engineering and New Product Development*. Prentice Hall.

- Permendikbud 50/2015. Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI).
- Provost, F., Fawcett, T. (2013). *Data Science for Business*, O'Reilly Media, Inc.
- Ravindran, A. R., Warsing, D. P. (2013). *Supply Chain Engineering: Models and Applications*, CRC Press, Taylor and Francis.
- Resnick, R., Halliday, D., Walker, J. (2011). *Fundamental of Physics*, 11th ed., John Wiley & Sons, Inc.
- Robbins, S.P., Coulter, M. (2018). *Management*, 14th ed., Pearson.
- Robbins, S.P., Judge, T.A. (2018). *Organizational Behavior*, 18th ed., Pearson.
- Russel, R. S., Taylor, Bernard W. (2011). *Operations Management: Creating Value Along the Supply Chain*. 7th ed., John Wiley & Sons.
- Samuelson, P. A., Nordhaus, W. D. (2001). *Economics*, 17th ed., Irwin McGraw-Hill, New York.
- Schermerhorn (2017). *Management*, 6th Asia Pacific ed., John Wiley & Sons.
- Schutt, R., O'Neill, C. (2014). *Doing Data Science*, O'Reilly Media, Inc.
- Sterman, J.D. (2000). *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*, Irwin McGraw-Hill, Boston.
- Tontowi, A.E. (2016). *Desain Produk Inovatif dan Inkubasi Bisnis Kompetitif*, UGM Press.
- Ulrich, K. T., Eppinger, S. D. (2016). *Product Design and Development*, 6th ed., McGraw Hill.
- Varberg, D., Purcell, E.J., Rigdon, S.E. (2007). *Calculus*, 9th ed., Prentice Hall Inc.
- Walpole, R.E., Myers, R.H., Myers, S.L., Ye, K. (2012). *Probability and Statistics for Engineers & Scientists*, 9th ed., Prentice Hall, Boston.
- Wickens, C.D., Lee, J., Gordon-Becker, S. Liu, Y. (2014). *An Introduction to Human Factors Engineering*, 2nd ed., Pearson.
- Williams, H.P. (2013). *Model Building in Mathematical Programming*, 5th ed., John Wiley & Sons Ltd.
- Yin, R. K. (2013). *Case study research: Design and Methods*, Sage Publication.
- Zandin, K., Maynard, H. (2001). *Maynard's Industrial Engineering Handbook*, Mc-Graw Hill, US.



2022

Revisi 2026