

# **KURIKULUM INTI**

# **PROGRAM SARJANA**

# **TEKNIK INDUSTRI**

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

**2022**

---





**SURAT KEPUTUSAN  
KETUA UMUM BADAN KERJASAMA PENYELENGGARA  
PENDIDIKAN TINGGI TEKNIK INDUSTRI INDONESIA  
Nomor: 012/SK/BKSTI/V/2022**

**TENTANG**

**KURIKULUM INTI PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI  
TAHUN 2022**

- 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.
- MENINGAT** : 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 adalah sebagaimana tercantum pada lampiran Keputusan ini,
- KEDUA** : Keputusan ini berlaku terhitung mulai tanggal 18 Mei 2022, dengan ketentuan apabila terdapat kekeliruan dalam penetapan ini akan diperbaiki sebagaimana mestinya,
- KETIGA** : Kurikulum Inti Program Studi Sarjana Teknik Industri Tahun 2022 akan ditinjau kembali apabila terjadi perubahan substansial pada keilmuan Teknik Industri.

**Sekretariat BKSTI**

Program Studi Teknik Industri, Departemen Teknik Mesin dan Industri, Universitas Gadjah Mada (UGM)  
JL. Grafika No. 2, Kampus UGM, 55284 D.I Yogyakarta

Ditetapkan di : Yogyakarta  
Pada tanggal : 18 Mei 2022

**Ketua Umum BKSTI,**



**Ir. Bertha Maya Sopha, ST., M.Sc., Ph.D,  
IPU, ASEAN Eng.**

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)*

**Sekretariat BKSTI**

Program Studi Teknik Industri, Departemen Teknik Mesin dan Industri, Universitas Gadjah Mada (UGM)  
JL. Grafika No. 2, Kampus UGM, 55284 D.I Yogyakarta

LAMPIRAN KEPUTUSAN KETUA UMUM BKSTI

NOMOR : 012/SK/BKSTI/V/2022

TANGGAL : 18 Mei 2022

TENTANG : KURIKULUM INTI PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI  
TAHUN 2022

**Sekretariat BKSTI**

Program Studi Teknik Industri, Departemen Teknik Mesin dan Industri, Universitas Gadjah Mada (UGM)  
JL. Grafika No. 2, Kampus UGM, 55284 D.I Yogyakarta

Kurikulum Inti

# **PROGRAM SARJANA TEKNIK INDUSTRI**

**Tahun 2022**



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

**2022**

## Tim Kurikulum BKSTI 2020-2023

---

- Dewan Penasihat : Badan Pertimbangan BKSTI 2020-2023
- Prof. Dr. Ir. Abdul Hakim Halim, M. Eng.
- Dr. Ir. Sri Gunani Partiw, 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 : Ardiyanto, S.T., M.Sc., Ph.D.
- 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.

## Kontributor/Reviewer Kurikulum Inti BKSTI 2022

---

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

Prof. Ir. Joniarso 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

---

<b>1</b>	<b>PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1	Perkembangan Pendidikan Tinggi Teknik Industri di Indonesia	1
1.2	Landasan dan Acuan Regulasi	2
1.3	Akreditasi Nasional dan Internasional	3
1.4	<i>Body of Knowledge</i> (BoK) Teknik Industri	3
1.5	Acuan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	4
1.6	Perkembangan Kurikulum Pendidikan Tinggi Teknik	7
<b>2</b>	<b>KURIKULUM INTI BKSTI 2022</b>	<b>9</b>
2.1	Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	10
2.2	Komposisi dan Struktur Mata Kuliah	12
2.3	Diagram Alir Kurikulum Inti BKSTI 2022	16
<b>3</b>	<b>DESKRIPSI MATA KULIAH KURIKULUM INTI BKSTI 2022</b>	<b>17</b>
	Kalkulus I ( <i>Calculus I</i> )	17
	Aljabar Linier ( <i>Linear Algebra</i> )	17
	Kalkulus II ( <i>Calculus II</i> )	18
	Statistika ( <i>Statistics</i> )	18
	Fisika ( <i>Physics</i> )	19
	Praktikum Fisika Dasar ( <i>Physics Laboratory Work</i> )	19
	Menggambar Teknik ( <i>Engineering Drawing</i> )	19
	Praktik Menggambar Teknik ( <i>Engineering Drawing Practice</i> )	20
	Mekanika Teknik ( <i>Engineering Mechanics</i> )	20
	Material Teknik ( <i>Engineering Materials</i> )	21
	Pengantar Teknik Industri ( <i>Introduction to Industrial Engineering</i> )	21
	Riset Operasi I ( <i>Operations Research I</i> )	22
	Riset Operasi II ( <i>Operations Research II</i> )	22
	Ekonomika dan Ekonomi Teknik ( <i>Economics and Engineering Economics</i> )	23



Simulasi Sistem ( <i>System Simulation</i> )	24
Ergonomika ( <i>Ergonomics</i> )	24
Pengukuran dan Perancangan Sistem Kerja ( <i>Measurement and Design of Work System</i> )	25
Proses Manufaktur ( <i>Manufacturing Process</i> )	26
Perencanaan dan Pengendalian Produksi ( <i>Production Planning and Control</i> )	27
Pemodelan Sistem ( <i>System Modeling</i> )	27
Sistem Rantai Pasok ( <i>Supply Chain System</i> )	28
Keselamatan dan Kesehatan Kerja ( <i>Occupational Safety and Health</i> )	29
Analitika Data ( <i>Data Analytics</i> )	29
Ekologi Industri ( <i>Industrial Ecology</i> )	30
Perilaku Organisasi ( <i>Organizational Behavior</i> )	31
Analisis dan Pengendalian Biaya ( <i>Cost Analysis and Control</i> )	31
Pemrograman Komputer ( <i>Computer Programming</i> )	32
Analisis dan Perancangan Sistem Informasi ( <i>Analysis and Design of Information System</i> )	32
Praktik Analisis dan Perancangan Sistem Informasi ( <i>Analysis and Design of Information System</i> )	33
Perancangan dan Manajemen Organisasi Industri ( <i>Industrial Organization Design and Management</i> )	33
Perancangan Fasilitas ( <i>Facility Design</i> )	33
Praktik Perancangan Fasilitas ( <i>Facility Design</i> )	34
Metodologi Penelitian ( <i>Research Methodology</i> )	34
Praktikum Terintegrasi ( <i>Integrated Laboratory Work</i> )	35
Perancangan dan Pengembangan Produk ( <i>Product Design and Development</i> )	35
Tugas Akhir ( <i>Undergraduate Thesis</i> )	36
Perancangan Sistem Terpadu ( <i>Integrated Capstone Design</i> )	37
<b>4 PENUTUP</b>	<b>38</b>
<b>5 REFERENSI</b>	<b>39</b>
<b>6 LAMPIRAN</b>	<b>40</b>

6.1	Rekomendasi Pemetaan CPL Kurikulum Inti BKSTI terhadap Standar Nasional Pendidikan Tinggi – (Permendikbud No. 3 Tahun 2020)	40
6.2	Capaian Pembelajaran SN-Dikti (Lampiran Permendikbud No. 3 Tahun 2020)	41
6.3	Pemetaan Mata Kuliah Industrial Engineering Science dan Industrial Engineering Design terhadap IEBoK	42
6.4	Contoh Pustaka Rujukan Mata Kuliah	44

## Daftar Gambar

---

Gambar 1. Pertumbuhan program studi Teknik Industri jenjang sarjana di Indonesia	1
Gambar 2. Akreditasi program studi sarjana Teknik Industri di Indonesia 2019-2021	1
Gambar 3. Kerangka pengembangan Kurikulum Inti BKSTI 2022	9
Gambar 4. Diagram alir Kurikulum Inti BKSTI 2022	16

## Daftar Tabel

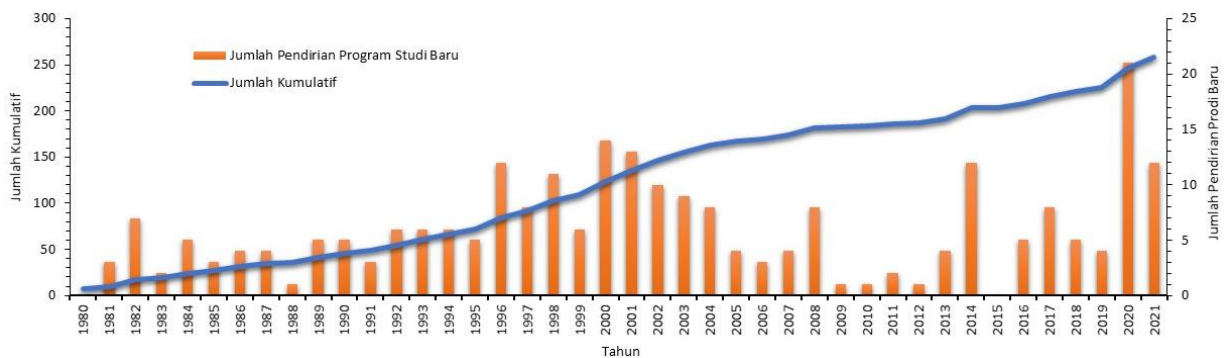
---

Tabel 1. Komposisi Kurikulum Inti BKSTI 2022 _____	13
Tabel 2. Matematika dan Ilmu Dasar ( <i>Mathematics and Basic Science</i> ) _____	13
Tabel 3. Ilmu Teknik Industri ( <i>Industrial Engineering Science</i> ) _____	14
Tabel 4. Teknologi Informasi dan Komunikasi ( <i>Information and Communication Technology</i> ) _____	15
Tabel 5. Perancangan Teknik Industri dan Eksperimen berbasis Masalah ( <i>Industrial Engineering Design and Problem-based Experiments</i> ) _____	15
Tabel 6. Perancangan Utama Kulminatif ( <i>Culminative Major Design Experiences</i> ) _____	15
Tabel 7. Mata kuliah wajib ketentuan pemerintah _____	15

# 1 PENDAHULUAN

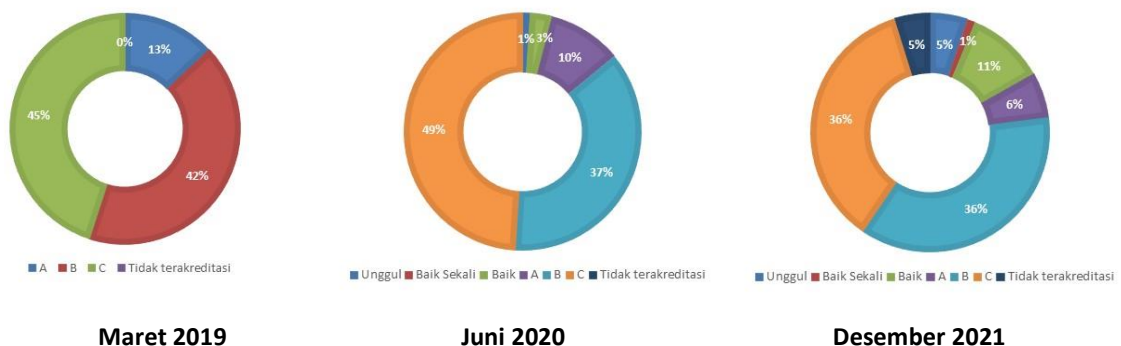
## 1.1 Perkembangan Pendidikan Tinggi Teknik Industri di Indonesia

Pendidikan tinggi Teknik Industri di Indonesia telah berjalan lebih dari 50 tahun dan saat ini telah berkembang sangat 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 258 Program Studi Teknik Industri jenjang sarjana yang terdaftar pada Pangkalan Data Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2022) 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 258 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 2019-2021. Berdasarkan data ini dapat dilihat bahwa mayoritas Program Studi Sarjana Teknik Industri di Indonesia belum memiliki status akreditasi A.



**Gambar 2.** Akreditasi program studi sarjana Teknik Industri di Indonesia 2019-2021 berdasarkan kriteria lama (A, B, C) dan kriteria baru (Unggul, Baik Sekali, Baik) (Sumber: Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi)

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 pendidikan tinggi di Indonesia, *Industrial Engineering Body of Knowledge* (IEBoK), standar capaian pembelajaran Teknik Industri sesuai dengan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) dan standar kompetensi pendidikan tinggi teknik, serta perkembangan terkini keilmuan Teknik Industri.

## 1.2 Landasan dan Acuan Regulasi

Landasan dan acuan regulasi yang digunakan dalam pengembangan Kurikulum Inti BKSTI 2022 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. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020, tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN-Dikti).
6. 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.

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020 mendefinisikan kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan Pendidikan Tinggi.

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 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.

### 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.”*

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 5, Permendikbud No 3 tahun 2020, ayat 1 disampaikan bahwa:

Standar kompetensi lulusan merupakan kriteria minimal tentang kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dinyatakan dalam rumusan capaian Pembelajaran lulusan.

Kemudian dalam ayat 3 disampaikan:

Rumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) sebagaimana dimaksud pada ayat (1) wajib:

- a. mengacu pada deskripsi capaian Pembelajaran lulusan KKNI; dan
- b. memiliki kesetaraan dengan jenjang kualifikasi pada KKNI.

Selanjutnya, panduan penyusunan kurikulum pendidikan tinggi di era industri 4.0 untuk mendukung Merdeka Belajar – Kampus Merdeka (Kemendikbud, 2020), menjelaskan dalam tahapan perancangan kurikulum, proses pertama yang perlu dilakukan adalah profil lulusan dan capaian pembelajaran lulusan. Profil lulusan adalah peran yang dapat dilakukan oleh lulusan di bidang keahlian atau bidang kerja tertentu setelah menyelesaikan studinya. Selanjutnya, CPL dirumuskan dengan mengacu pada jenjang kualifikasi KKNI dan SN-Dikti. CPL terdiri dari unsur sikap, keterampilan umum, keterampilan khusus, dan pengetahuan. Unsur sikap dan keterampilan umum mengacu pada SN-Dikti sebagai standar minimal, yang memungkinkan ditambah oleh program studi untuk memberi ciri lulusan perguruan tingginya. Sedangkan unsur keterampilan khusus dan pengetahuan dirumuskan dengan mengacu pada deskriptor KKNI.

Profil lulusan akan sangat spesifik bergantung pada analisa dan kajian yang dilakukan oleh masing-masing Program Studi Penyelenggara Pendidikan Sarjana Teknik Industri. Untuk itu setiap Program Studi Penyelenggara Pendidikan Sarjana Teknik Industri perlu melakukan analisa dan kajian ini disesuaikan dengan karakteristik masing-masing Program Studi.

Selanjutnya, dalam menyusun CPL, acuan yang perlu diperhatikan adalah:

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.

SN-Dikti mendefinisikan rumusan sikap dan keterampilan umum sebagai berikut:

*Rumusan Sikap:*

Setiap lulusan program pendidikan akademik, vokasi, dan profesi harus memiliki sikap sebagai berikut:

- 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; dan
- j. menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan.

*Keterampilan Umum:*

Lulusan Program Sarjana wajib memiliki keterampilan umum sebagai berikut:

- a. mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai 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 laporan tugas akhir, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi;
- d. menyusun deskripsi saintifik hasil kajian tersebut di atas dalam bentuk skripsi atau laporan 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 dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri; dan
- i. mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data untuk menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi.

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 Criteria Guide, 2022):

- a. *an ability to apply knowledge of mathematics, natural and/or materials sciences, information technology and engineering to acquire comprehensive understanding of engineering principles,*
- b. *an 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 as well as to recognize and/or utilize the potential of local and national resources with global perspective,*
- c. *an ability to design and conduct laboratory and/or field experiments as well as to analyze and interpret data to strengthen the engineering judgment,*
- d. *an ability to identify, formulate, analyze, and solve complex engineering problems,*
- e. *an ability to apply methods, skills and modern engineering tools necessary for engineering practices,*
- f. *an ability to communicate effectively in oral and written manners,*
- g. *an ability to plan, accomplish, and evaluate tasks under given constraints,*
- h. *an ability to work in multidisciplinary and multicultural team,*
- i. *an ability to be accountable and responsible to the society and adhere to professional ethics in solving engineering problems, and*
- j. *an ability to understand the need for life-long learning, including access to the relevant knowledge of 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 memberikan indikator terselenggaranya *capstone design* sebagai berikut (LAM Teknik, 2022):

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, 2022):

*Curriculum shall ensure that the students are exposed to engineering practices and major design project experience using engineering standards and multiple realistic constraints based on knowledge and skills acquired in preceding course work.*

*The Program must provide opportunity to students to develop competence in practical application of engineering skills, combining theory and experience along with the use of other relevant knowledge and skills. Training in engineering practices may be supported by several*

*courses (subjects) but should culminate in a major design project. This major project serves as a capstone for the program which requires students to integrate knowledge and skills acquired in earlier coursework.*

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 Discipline Criteria, 2022) 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 Program Criteria, 2022):

*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.*

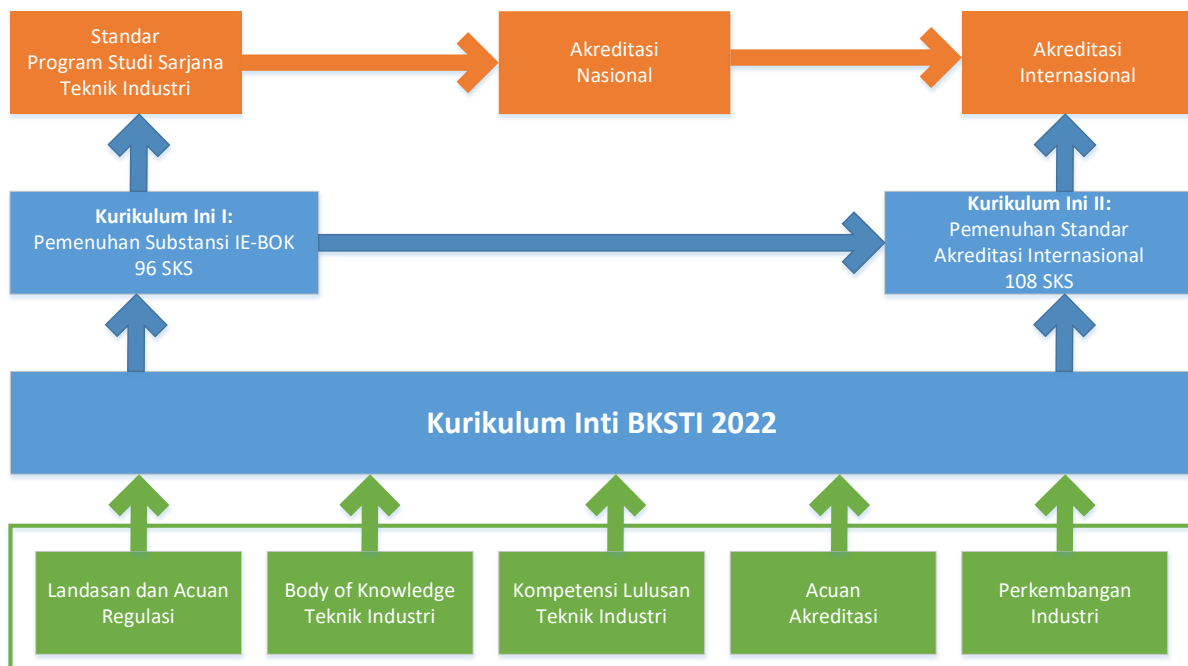
*The curriculum must include the topical areas of productivity analysis, operations research, probability, statistics, engineering economy, and human factors.*

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 2022

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 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 ditunjukkan pada **Gambar 3**.



**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 – Mei 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.

Dengan mempertimbangkan variasi kondisi dan perbedaan kebutuhan program-program studi sarjana Teknik Industri di Indonesia, maka Kurikulum Inti BKSTI 2022 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)

Dengan menggunakan pendekatan *Outcome-Based Education (OBE)*, Kurikulum Inti BKSTI 2022 merumuskan 10 CPL Teknik Industri. 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 menyeluruh dari prinsip-prinsip keteknikindustrian.

*An ability to apply knowledge of mathematics, natural and/or material sciences, information technology, and engineering to acquire comprehensive understanding of engineering principles.*

**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.

*An ability to design integrated systems to meet desired needs which fulfill the required standard and within realistic constraints in such aspects as technical, law, economic, environment, social, politics, health and safety, sustainability, as well as, to involve respective stakeholders, to recognize and/or utilize the potential local and national resources with global perspective in industrial engineering.*

**CPL-3.** Kemampuan untuk merancang dan melakukan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan dan menganalisis dan menerjemahkan data untuk mendukung proses pengambilan keputusan keteknikindustrian.

*An ability to design and conduct laboratory and/or field experiments as well as to analyze and interpret data to support decision-making processes in industrial engineering.*

**CPL-4.** Kemampuan untuk mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan kompleks di bidang teknik industri.

*An ability to identify, formulate, analyze, and solve complex engineering problems in industrial engineering.*

**CPL-5.** Kemampuan untuk menerapkan metode, keterampilan, dan peralatan teknik modern yang diperlukan dalam praktik keteknikindustrian.

*An ability to apply methods, skills, and modern engineering tools necessary for industrial engineering practices.*

**CPL-6.** Kemampuan untuk berkomunikasi lisan dan tulisan secara efektif.

*An ability to communicate effectively orally and in writing.*

**CPL-7.** Kemampuan untuk merencanakan, menyelesaikan, dan mengevaluasi tugas dengan memperhatikan batasan yang diberikan.

*An ability to plan, accomplish, and evaluate tasks under given constraints.*

**CPL-8.** Kemampuan untuk bekerja dalam tim.

*An ability to work in team.*

**CPL-9.** Kemampuan untuk bertanggungjawab kepada masyarakat, akuntabel, dan menjalankan etika profesi dalam menyelesaikan permasalahan keteknikindustrian.

*An ability to be accountable and responsible to the society and adhere to professional ethics in solving industrial engineering problems.*

**CPL-10.** Kemampuan untuk terlibat dalam pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan yang relevan dari isu-isu terkini.

*An ability to engage in life-long learning, including access to the relevant knowledge of 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 menyeluruh dari prinsip-prinsip keteknikindustrian.

*An ability to apply knowledge of mathematics, natural and/or material sciences, information technology, and engineering to acquire comprehensive understanding of engineering principles.*

**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.

*An ability to design integrated systems to meet desired needs which fulfill the required standard and within realistic constraints in such aspects as technical, law, economic, environment, social, politics, health and safety, sustainability, as well as, to involve respective stakeholders, to recognize and/or utilize the potential local and national resources with global perspective in industrial engineering.*

**CPL-3.** Kemampuan untuk merancang dan melakukan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan dan menganalisis dan menerjemahkan data untuk mendukung proses pengambilan keputusan keteknikindustrian.

*An ability to design and conduct laboratory and/or field experiments as well as to analyze and interpret data to support decision-making processes in industrial engineering.*

**CPL-4.** Kemampuan untuk mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan kompleks di bidang teknik industri.

*An ability to identify, formulate, analyze, and solve complex engineering problems in industrial engineering.*

**CPL-5.** Kemampuan untuk menerapkan metode, keterampilan, dan peralatan teknik modern yang diperlukan dalam praktik keteknikindustrian.

*An ability to apply methods, skills, and modern engineering tools necessary for industrial engineering practices.*

**CPL-6.** Kemampuan untuk berkomunikasi lisan dan tulisan secara efektif.

*An ability to communicate effectively orally and in writing.*

**CPL-7.** Kemampuan untuk merencanakan, menyelesaikan, dan mengevaluasi tugas dengan memperhatikan batasan yang diberikan.

*An ability to plan, accomplish, and evaluate tasks under given constraints.*

**CPL-8.** Kemampuan untuk bekerja dalam tim multidisiplin dan multibudaya.

*An ability to work in multidisciplinary and multicultural team.*

**CPL-9.** Kemampuan untuk bertanggungjawab kepada masyarakat, akuntabel, dan menjalankan etika profesi dalam menyelesaikan permasalahan keteknikindustrian.

*An ability to be accountable and responsible to the society and adhere to professional ethics in solving industrial engineering problems.*

**CPL-10.** Kemampuan untuk terlibat dalam pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan yang relevan dari isu-isu terkini.

*An ability to engage in life-long learning, including access to the relevant knowledge of contemporary issues.*

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

## **2.2 Komposisi dan Struktur Mata Kuliah**

Kurikulum Inti BKSTI 2022 terdiri dari:

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

Kurikulum Inti BKSTI memiliki komposisi mata kuliah yang dikelompokkan berdasarkan kategori seperti yang ditunjukkan pada **Tabel 1**.



**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 $\geq 25$ SKS untuk akreditasi Unggul
2	Ilmu Teknik Industri ( <i>Industrial Engineering Sciences</i> )	48	48	Akreditasi internasional IABEE mensyaratkan minimal 40% untuk kategori <i>Engineering Science</i> dan <i>Engineering Design</i>
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	Kulminasi Pengalaman 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>
<b>Total SKS</b>		<b>96</b>	<b>108</b>	

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 (Courses)	KI 1	KI 2	CPL Utama
<b>Matematika dan Statistika</b>				
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
<b>Ilmu Alam</b>				
5	Fisika ( <i>Physics</i> )	4	4	CPL-1
6	Praktikum Fisika ( <i>Physics Laboratory Work</i> )	1	1	CPL-1, CPL-3
<b>Penambahan Mata Kuliah untuk KI 2</b>				
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.			minimum 12 SKS	CPL-1
<b>Total SKS</b>		<b>17</b>	<b>29</b>	

**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	Keselamatan dan Kesehatan 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
<b>Total SKS</b>		<b>48</b>	<b>48</b>	

**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
<b>Total SKS</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	

**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
<b>Total SKS</b>		<b>15</b>	<b>15</b>	

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

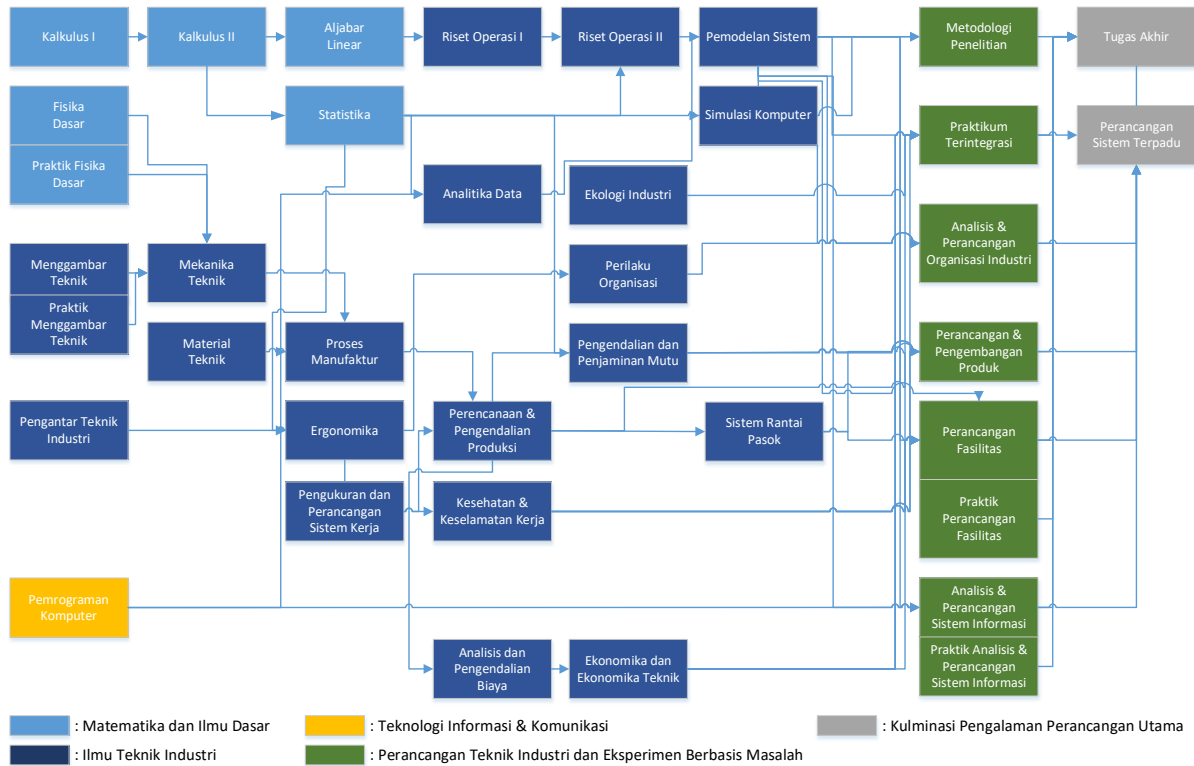
No	Matakuliah ( <i>Courses</i> )	KI 1	KI 2	CPL Utama
1	Tugas Akhir ( <i>Undergraduate Thesis</i> )	4	4	CPL-4, CPL-6, CPL-7, CPL-9, CPL-10
2	Perancangan Sistem Terpadu ( <i>Integrated System Design</i> )	2	2	CPL-2, CPL-4, CPL-7, CPL-8, CPL-9
<b>Total SKS</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	

**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
<b>Total SKS</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	

### 2.3 Diagram Alir Kurikulum Inti BKSTI 2022

Urutan pengambilan mata kuliah pada Kurikulum Inti BKSTI 2022 disajikan pada **Gambar 4**. Program studi memiliki fleksibilitas dalam menentukan pelaksanaan mata kuliah-mata kuliah di semester tertentu, namun alur pengambilan mata kuliah harus dipenuhi.



**Gambar 4.** Diagram alir Kurikulum Inti BKSTI 2022

### 3 DESKRIPSI MATA KULIAH KURIKULUM INTI BKSTI 2022

Bagian ini memberikan deskripsi singkat terkait rekomendasi **materi/content** pada mata kuliah – mata kuliah dalam **KI 1**. 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> )	<p>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.</p> <p><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></p>

#### 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> )	<p>Sistem persamaan linier, matriks, determinan, vector, vector ruang, transformasi linier, ortogonalitas, eigenvalue dan eigenvector, aplikasi aljabar linier.</p> <p><i>Linear equation systems, matrices, determinants, vectors, vector spaces, linear transformations, orthogonality, eigenvalues and eigenvectors, linear algebra application.</i></p>

## 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> )	<p>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 Laplace.</p> <p><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></p>

## 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> )	<p>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.</p> <p><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></p>

## 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> )	<p>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)</p> <p><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></p>

## 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> )	<p>Praktikum yang meliputi materi-materi pada Fisika.</p> <p><i>Laboratory work covering the materials in Physics course.</i></p>

## 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> )	<p>Standar dalam menggambar keteknikan, konstruksi geometrik, pembuatan sketsa, garis dan penamaan, teori proyeksi, view standar, <i>auxiliary views</i>, dimensi, toleransi, batasan, fits/suaian, menggambar teknik dengan computer aided design (CAD) untuk Gambar 2D dan 3D, model perakitan dan <i>exploded assembly</i>, dokumentasi gambar dan gambar kerja sesuai standar.</p> <p><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></p>

### 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> )	<p>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.</p> <p><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></p>

### 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> )	<p>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.</p> <p><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></p>

### 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> )	<p>Pengantar penelitian operasi (sejarah, proses pemodelan dan formulasi masalah – pendekatan pemodelan dalam penelitian operasi). Model program linier dan penyelesaian dengan cara grafis serta enumerasi solusi basis. Metode simpleks, teori dualitas dan analisis sensitivitas. Model dan metode program integer dan program <i>mixed-integer</i>. Model dan algoritma konstruksi serta perbaikan untuk permasalahan transportasi serta penugasan. Model dan algoritma masalah program sasaran.</p> <p><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 enumeration of basic solution. Simplex method, duality theory and sensitivity analysis. Integer programming and mixed-integer programming. Model and construction and improvement algorithm to solve transportation and assignment problem. Model and algorithm of goal programming problem.</i></p>

### 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> )	<p>Teori dasar jaringan, model optimasi jaringan, dan beberapa pendekatan untuk menyelesaikan permasalahan jaringan. Konsep dasar program dinamis (program dinamis deterministik dan program dinamis probablistik). 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.</p> <p><i>Basics of network theory, network optimization models and algorithm for solving network problems. Basic concept of dynamic programming (deterministic dynamic</i></p>

	<p><i>programming and probabilistic dynamic programming). Introduction to stochastic models, stochastic processes, discrete Markov chains, transition 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></p>
--	---

### **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> )	<p>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/economic benefits.</p> <p><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></p>

### 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> )	<p>Pengantar simulasi (konsep dasar dan definisi, langkah-langkah pemodelan simulasi). Perumusan masalah dan karakterisasi sistem. Dasar simulasi kejadian diskrit, Activity Cycle Diagram, pembangkit bilangan random, pemilihan input distribusi yang sesuai, simulasi empiris, Discrete-Event Simulation, Monte Carlo simulation. Verifikasi dan validasi. Analisis luaran model simulasi. Pengembangan dan pemilihan skenario untuk perbaikan sistem dengan simulasi.</p> <p><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></p>

### 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> )	<p>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 well-being 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 Lifting Equation); Display and controls; Pengantar Ergonomika Kognitif (<i>human information processing, human-machine interaction, dan human error</i>); Pengantar ergonomika makro.</p> <p><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></p>

	<p><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 &amp; 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></p>
--	--

### **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> )	<p>Mata kuliah ini membahas pengukuran, evaluasi dan perancangan perbaikan pada sistem terintegrasi yang melibatkan manusia dalam rangka menghasilkan sistem kerja yang terstandarisasi di mana nilai (value) 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).</p> <p><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></p>

### 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> )	<p>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>.</p> <p><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></p>

### 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> )	<p>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 memasukan bahasan terkait reliabilitas.</p> <p><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></p>

### 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> )	<p>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>.</p> <p><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></p>

### 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> )	<p>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.</p>

	<p><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></p>
--	---

### **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)	<p>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>. Metoda dan teknik perancangan/perencanaan dan pengelolaan rantai pasok. Jaringan rantai pasok (tiers/echelon, jumlah, kapasitas, dan lokasi), Pengelolaan permintaan dan customer relationship (segmentasi, <i>service performance, pricing</i>), proses pengadaan, persediaan dan pergudangan, <i>supplier relationship (insourcing vs outsourcing decision, supplier selection, contracting, supplier assessment)</i>, transportasi (moda, <i>routing</i>) dan distribusi, koordinasi dan kolaborasi dalam rantai pasok (<i>bullwhip effect</i>, jenis strategi koordinasi, 3PL, 4PL), teknologi informasi dalam rantai pasok. Pengukuran performansi dan risiko dalam rantai pasok, <i>reverse logistics</i>.</p> <p><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. Method and tools for designing/planning and managing: supply chain network (tiers/echelon, number, capacity, and location). Demand planning and customer relationship (segmentation, service performance, pricing). Procurement process and supplier relationship (insourcing vs outsourcing decision, supplier selection, contracting, supplier</i></p>



	<i>evaluation). Inventory &amp; warehouse. Transportation (mode, routing) and distribution. Coordination and collaboration in the supply chain (bullwhip effect, type of coordination strategy, 3PL, 4PL). Information technology in the supply chain. Performance and risk measurement 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> )	<p>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/<i>loss</i>); 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.</p> <p><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></p>

### **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> )	<p>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</p>

	<p>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.</p> <p><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></p>
--	--

### **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> )	<p>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)</p> <p><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.</i></p>

	<p><i>Methodology: Life-Cycle Assessment ISO 14000 (goal and scope definition, inventory model, impact assessment, analysis and interpretation). Implementation: Design for 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></p>
--	--

### **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> )	<p>Mata kuliah ini mempelajari perilaku manusia dalam organisasi (psikologi industri), hubungan antar individu dalam kelompok, dan dukungan organisasi dalam pencapaian kinerja, baik kinerja individual (attitude &amp; job satisfaction, personality &amp; values perception, motivation), kelompok (work teams, communication, conflict &amp; negotiation), maupun organisasi (organizational culture, human resources management)</p> <p><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 &amp; job satisfaction, personality &amp; values perception, motivation), groups (work teams, communication, conflict &amp; negotiation), as well as organizations (organizational culture, human resources management).</i></p>

### **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> )	<p>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>.</p> <p><i>This course provides materials related to: Basics of financial/cost management, elements of financial</i></p>

	<p><i>accounting, income statements, balance sheets, cash flow statements, ratio analysis, cost-volume relationship, cost drivers, breakeven points, methods of measurement. 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></p>
--	---

### **Pemrograman Komputer (Computer Programming)**

Jumlah SKS (Credit hours)	2
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (Main Student Outcomes)	CPL-5
Deskripsi Singkat (Short Description)	<p>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 (OOP): classes, objects, attributes, list-based collection, searching and sorting</i>; Data analisis; Visualisasi data.</p> <p><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></p>

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

Jumlah SKS (Credit hours)	2
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (Main Student Outcomes)	CPL-2, CPL-5
Deskripsi Singkat (Short Description)	<p>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>.</p> <p><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,</i></p>

	<i>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> )	<p>Praktik dari materi-materi pada Analisis dan Perancangan Sistem Informasi yang meliputi: Data modeling: Entity-Relationship Diagram, Normalization; Structured design: DFD; Perancangan relational database model; Perancangan <i>query</i>; Perancangan output: form, report, interface.</p> <p><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></p>

### **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> )	<p>Mata kuliah ini membahas tentang <i>strategic management</i>, perancangan proses bisnis, efektivitas, desain, dan tranformasi organisasi perusahaan industri.</p> <p><i>This course deals with strategic management, business process design, effectiveness, design, and transformation of industrial organization.</i></p>

### **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> )	<p>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. Direkomendaikan untuk memasukan bahasan tentang elemen energi dalam perancangan fasilitas.</p>

	<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 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> )	<p>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: penelitian kuantitatif, penelitian kualitatif, <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).</p> <p><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: quantitative research, qualitative research, experimental research, correlational research, survey research, case study research, mixed-method research, research ethics. Scientific writing: word choice</i></p>

	<i>(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> )	<p>Praktikum Terintegrasi mensyaratkan bahwa mahasiswa harus menguasai terlebih dahulu konsep/teori dan teknik perancangan yang akan dipraktikumkan. Praktikum terintegrasi menggunakan satu set produk/obyek yang digunakan sebagai pengikat pada setiap sub-sistem dan output salah satu sub sistem merupakan output sub-sistem lainnya. Praktikum terintegrasi mengintegrasikan minimal tiga sub-sistem praktikum yang meliputi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomika</li> <li>b. Perancangan Sistem Produksi</li> <li>c. Estimasi dan Analisis Biaya</li> </ol> <p><i>Integrated Laboratory Work requires that students must first master the concepts/theories and design techniques prior to the laboratory work. 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></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. <i>Work System Design and Ergonomics</i></li> <li>b. <i>Production System Design</i></li> <li>c. <i>Cost Estimation and Analysis</i></li> </ol>

### **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> )	<p>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 &amp; jasa), dan ataupun produk <i>software</i>/aplikasi 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</p>

	<p>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 &amp; <i>robust design</i>, pemilihan dan pengujian konsep produk, arsitektur produk, desain untuk manufaktur/perakitan (khusus untuk produk manufaktur), ekonomi &amp; biaya, <i>prototyping</i> &amp; testing, kekayaan intelektual (paten, desain industri, merk, hak cipta, dll) &amp; registrasi.</p> <p><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 &amp; 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 &amp; robust design, product concept selection and testing, product architecture, design for manufacturing/assembly (specifically for manufacturing products), economics &amp; cost, prototyping &amp; testing, intellectual property (patents, industrial designs, brands, copyrights, etc.) &amp; registration.</i></p>
--	---

### **Tugas Akhir (Undergraduate Thesis)**

Jumlah SKS (Credit hours)	4
Capaian Pembelajaran Lulusan Utama (Main Student Outcomes)	CPL-4, CPL-6, CPL-7, CPL-9, CPL-10
Deskripsi Singkat (Short Description)	Tugas Akhir direkomendasikan berupa kegiatan perancangan dengan memanfaatkan pengetahuan dan pengalaman yang diperoleh dari mata kuliah-mata kuliah sebelumnya untuk melakukan pemecahan masalah keteknikindustrian. Mahasiswa melakukan analisa sistem dan melakukan proses idenfikasi masalah. Dalam proses pemecahan masalah, mahasiswa melakukan analisa



	<p>terhadap teknik dan metoda yang ada dan menentukan teknik dan metoda yang sesuai. Dalam melaksanakan tugas akhir, mahasiswa mengimplementasikan proses yang telah didapatkan sebelumnya dalam kuliah metodologi penelitian. Jika tugas akhir dikembangkan sebagai kegiatan penelitian, maka beban mahasiswa disesuaikan dengan kebutuhan kualifikasi pendidikan sarjana.</p> <p><i>Undergraduate thesis is recommended to produce a design by applying knowledge and skill that have been learned to solve industrial engineering problems. Students analyze the system and formulate problem in the system. Students analyze available method and select the most appropriate tools and method. During the process, student applies all the material that have learned in research method course. If the undergraduate thesis is further extended into research activity, load and output of the activity should be alligned with requirement and qualification of graduate of undergraduate program.</i></p>
--	---

### Perancangan Sistem Terpadu (*Integrated Capstone Design*)

Jumlah SKS ( <i>Credit hours</i> )	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> )	<p>Mata kuliah ini membekali mahasiswa untuk melakukan praktik keteknikan berdasarkan pengetahuan dan keterampilan yang telah diperoleh dari aktivitas perkuliahan sebelumnya dengan memperhatikan standar-standar keteknikan dan <i>multiple design constraints</i> 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.</p> <p><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></p>



Catatan tambahan untuk *Integrated Capstone Design*:

*Integrated 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:

- Mata kuliah *major design experience* merupakan mata kuliah kulminasi perancangan dari teori dan praktik perancangan yang ada dalam kurikulum pendidikan sarjana Teknik Industri.
- Dalam melakukan aktivitas perancangan pada mata kuliah ini, mahasiswa dihadapkan pada masalah terbuka dan tidak terstruktur (*complex engineering problem*), melibatkan berbagai sudut pandang yang berbeda, dan memperhatikan batasan dari aspek-aspek yang beragam (misal: kualitas, biaya, teknis, kesehatan dan keselamatan, aspek sosial, dsb).
- Dalam melakukan aktivitas perancangan pada mata kuliah *Integrated Capstone Design* ini mahasiswa perlu mengacu pada standar-standar keteknikan dan standar lainnya yang berlaku di industri.
- Berdasarkan butir a-d 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.

## 4 PENUTUP

Dokumen kurikulum inti BKSTI 2022 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 Program Criteria (2022). ABET Program Criteria: Industrial and Similarly Named Engineering Programs. Diakses online: <https://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineering-programs-2021-2022/>, pada April 2022.

IABEE Criteria Guide (2022). Common Criteria and Criteria Guide for Engineering Programs. Diakses online: <https://iabee.or.id/en/accreditation/accreditation-criteria/criteria-guide/>, pada April 2022.

IABEE Discipline Criteria (2022). Discipline Criteria for Industrial and Similarly named Engineering Programs. Diakses online: <https://iabee.or.id/en/accreditation/accreditation-criteria/discipline-criteria/>, pada April 2022.

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

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 (2021). Matriks Penilaian Laporan Evaluasi Diri dan Laporan Kinerja Program Studi. Diakses online: <https://lamteknik.or.id/akreditasi/instrumen-akreditasi/>, pada April 2022.

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
<b>CPL-1</b>	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)
<b>CPL-2</b>	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)
<b>CPL-3</b>	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)
<b>CPL-4</b>	Kemampuan untuk mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan kompleks di bidang teknik industri	KU(c)
<b>CPL-5</b>	Kemampuan untuk menerapkan metode, keterampilan, dan peralatan teknik modern yang diperlukan dalam praktik keteknikindustrian	KU(a)
<b>CPL-6</b>	Kemampuan untuk berkomunikasi lisan dan tulisan secara efektif	KU(d), KU(f), KU(g), KU(i)
<b>CPL-7</b>	Kemampuan untuk merencanakan, menyelesaikan dan mengevaluasi tugas dengan memperhatikan batasan yang diberikan	S(g), S(i), S(j), KU(b)
<b>CPL-8</b>	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)
<b>CPL-9</b>	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)
<b>CPL-10</b>	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	IIEBoK ke-													
		SKS	SKS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>Ilmu Teknik Industri (<i>Industrial Engineering Science</i>)</b>																	
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	Keselamatan dan Kesehatan 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			•											
<b>Teknologi Informasi dan Komunikasi (Information and Communication Technology)</b>																	
1	Logika Pemrograman	2	2													•	
<b>Perancangan Teknik Industri dan Eksperimen berbasis Masalah (<i>Industrial Engineering Design and Problem-based Experiments</i>)</b>																	
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													•	
<b>Perancangan Utama Kulminatif (Culminative Major Design Experiences)</b>																	
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*, 8<sup>th</sup> 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*, 3<sup>rd</sup> ed., Prentice Hall Inc, New Jersey.
- Bedford, A., Fowler, W. (2005). *Engineering Mechanics-Static and Dynamics*, 4<sup>th</sup> ed., Prentice Hall, New York.
- Berry, M. J. A., Linoff, G. (2004). *Data Mining Techniques: for Marketing, Sales, and Customer*, 2<sup>nd</sup> ed., Wiley.
- Blanchard, W. J., Fabrycky, W. J. (2005). *System Engineering and Analysis*, 4<sup>th</sup> 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*, 2<sup>nd</sup> 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. 3<sup>rd</sup> ed., Wiley-Interscience.
- Callister Jr., W.D. (2000). *Materials Science and Engineering*, 6<sup>th</sup> ed., John Wiley & Sons, New York.
- Chopra, S., Meindl, P. (2019). *Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operations*, 7<sup>th</sup> ed., Pearson.
- Colquitt, J. A., Lepine, J.A., Wesson, M. J. (2019). *Organizational Behavior: Improving Performance and Commitment in The Workplace*, 6<sup>th</sup> ed., McGrawHill Education.
- Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., Stein, C. (2022). *Introduction to Algorithm*, 4<sup>th</sup> ed., The MIT Press.
- Creswell, J. W. (2015). *Research design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, 5<sup>th</sup> ed., Sage Publication.
- Daft, R. L. (2016). *Organization Theory & Design*, 12<sup>th</sup> ed., Cengage Learning.
- Dessler, G. (2020). *Human Resources Management*, 16<sup>th</sup> ed., Pearson.
- Dieter, G. E., Schmidt, L. C. (2012). *Engineering Design*. 5<sup>th</sup> ed., McGraw-Hill, New York.
- Dubois, D.D., Rothwell, W.J. (2004). *Competency-Based Human Resource Management*, 1<sup>st</sup> 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*, 8<sup>th</sup> 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*, 6<sup>th</sup> 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*, 4<sup>th</sup> 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.

Hornngren, C.T., Datar, S. M., Rajan, M. (2014). *Introduction to Management Accounting*, 16<sup>th</sup> ed., Pearson.

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

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

Kalpakjian, S., Schmid, S.R. (2014). *Manufacturing Engineering and Technology*, 7<sup>th</sup> ed., Pearson.

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

Kreyszig, E. (2011). *Advanced Engineering Mathematics*, 10<sup>th</sup> 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* 2<sup>nd</sup> ed., CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton FL.

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

Lehto, M. R., Landry, S.J. (2013). *Introduction to Human Factors and Ergonomics for Engineers*, 2<sup>nd</sup> 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*, 6<sup>th</sup> ed., Taylor and Francis Group.

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

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

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

Newnan, D.G, Eschenbach, T.G., Lavelle, J.P. (2017). *Engineering Economic Analysis*, 13<sup>th</sup> 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*, 11<sup>th</sup> ed., John Wiley & Sons, Inc.
- Robbins, S.P., Coulter, M. (2018). *Management*, 14<sup>th</sup> ed., Pearson.
- Robbins, S.P., Judge, T.A. (2018). *Organizational Behavior*, 18<sup>th</sup> ed., Pearson.
- Russel, R. S., Taylor, Bernard W. (2011). *Operations Management: Creating Value Along the Supply Chain*. 7<sup>th</sup> ed., John Wiley & Sons.
- Samuelson, P. A., Nordhaus, W. D. (2001). *Economics*, 17<sup>th</sup> ed., Irwin McGraw-Hill, New York.
- Schermerhorn (2017). *Management*, 6<sup>th</sup> 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*, 6<sup>th</sup> ed., McGraw Hill.
- Varberg, D., Purcell, E.J., Rigdon, S.E. (2007). *Calculus*, 9<sup>th</sup> ed., Prentice Hall Inc.
- Walpole, R.E., Myers, R.H., Myers, S.L., Ye, K. (2012). *Probability and Statistics for Engineers & Scientists*, 9<sup>th</sup> ed., Prentice Hall, Boston.
- Wickens, C.D., Lee, J., Gordon-Becker, S. Liu, Y. (2014). *An Introduction to Human Factors Engineering*, 2<sup>nd</sup> ed., Pearson.
- Williams, H.P. (2013). *Model Building in Mathematical Programming*, 5<sup>th</sup> 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**