

# DOKUMEN

## Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi



**Program Studi Sarjana Teknik Mesin  
Fakultas Teknik**

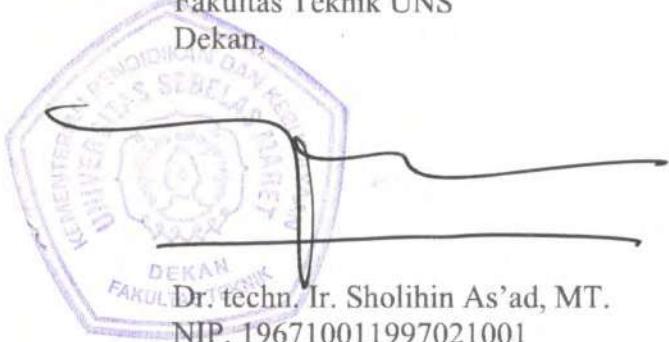
**UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
2020**

## **Halaman Pengesahan**

Tugas Tim Penyusun Kurikulum Program Studi Sarjana Teknik Mesin (berdasarkan SK Dekan Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret No. 2975/UNS.08/HK/2018) telah dilaksanakan dengan baik. Kurikulum yang telah dihasilkan oleh Tim ini merupakan Kurikulum Program Studi Sarjana Teknik Mesin Tahun 2020 dan akan diberlakukan mulai Tahun Akademik 2020/2021.

Surakarta, 29 Juli 2020

Fakultas Teknik UNS  
Dekan,



## **Tim Penyusun**

No.	Nama	NIP	Jabatan
1	Dr. Ir. Wijang Wisnu Raharjo, MT.	196810041999031002	Ketua
2	Heru Sukanto, ST., MT.	197207311997021001	Anggota
3	Bambang Kusharjanta, ST., MT.	196911161997021001	Anggota
4	Dr. Budi Kristiawan, ST., MT.	197104251999031001	Anggota
5	Dr. Budi Santoso, ST., MT.	197011052000031001	Anggota
6	Ubadillah, ST., M.Sc., Ph.D	198408252010121004	Anggota
7	Fitrian Imaduddin, ST., M.Sc., Ph.D.	198506152018101	Anggota

## Kata Pengantar

Assalamualaikum warahmatullah wabarakatuh,

Puji syukur kehadirat Allah, Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat-Nya sehingga Kurikulum Program Studi Sarjana Teknik Mesin UNS Tahun 2020 dapat terselesaikan. Pada kesempatan ini saya menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Tim Penyusun dan semua pihak yang telah membantu di dalam pelaksanaan penyusunan kurikulum ini.

Program Studi Sarjana Teknik Mesin secara rutin melakukan evaluasi kurikulum setiap 5 tahun dimana evaluasi kali ini dilakukan terhadap kurikulum periode sebelumnya yakni Kurikulum Program Studi Sarjana Teknik Mesin Tahun 2015. Evaluasi kurikulum dilakukan secara rutin oleh Program Studi Sarjana Teknik Mesin sebagai respon terhadap perkembangan atau perubahan kebutuhan pemangku kepentingan, regulasi (yang ditetapkan oleh pemerintah dan universitas), ilmu pengetahuan, dan teknologi. Kurikulum Program Studi Sarjana Teknik Mesin Tahun 2020 dikembangkan dengan menggunakan pendekatan Outcome-Based Education (OBE). Selain itu, evaluasi kurikulum kali ini juga merujuk pada KKNI/SN DIKTI, Kurikulum Inti yang dikeluarkan oleh Badan Kerja Sama Teknik Mesin (BKS-TM) Tahun 2020, dan kriteria yang ditetapkan oleh Indonesian Accreditation Board for Engineering Education (IABEE).

Akhir kata semoga Kurikulum Program Studi Sarjana Teknik Mesin Tahun 2020 dapat diimplementasikan dengan baik dan mampu mengembangkan potensi mahasiswa agar menjadi pribadi yang kreatif, inovatif, mandiri, dan berdaya saing tinggi.

Wassalamu'alaikum warahmatullah wabarakatuh.

Program Studi Sarjana Teknik Mesin – FT UNS  
Kepala,



Dr. Eko Surojo, ST., MT  
NIP. 196904112000031006

## **Daftar Isi**

Halaman Pengesahan	2
Tim Penyusun	3
Kata Pengantar	4
Daftar Isi	5
Identitas Program Studi	6
Bab 1. Hasil Evaluasi Kurikulum yang Sedang Berjalan	7
Bab 2. Visi, Misi, dan Tujuan Program Studi	8
Bab 3. Rumusan Profil Lulusan yang dinyatakan dalam Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	9
Bab 4. Pengembangan Bahan Kajian	18
Bab 5. Struktur Kurikulum 2020	82
Bab 6. Peraturan Peralihan	87
Penutup	
Lampiran	

## **IDENTITAS PROGRAM STUDI**

1. Fakultas : Teknik
2. Jurusan/Departemen : Teknik Mesin
3. Program Studi : Sarjana (S1)
4. Status Akreditasi : A
5. Jumlah Mahasiswa : 340
6. Jumlah Dosen : 32
7. Alamat Prodi : Jl. Ir. Sutami 36A surakarta
8. Telepon : 0271-632163
9. Web Prodi/PT : <http://mesin.ft.uns.ac.id>

# 1. Hasil Evaluasi Kurikulum yang Sedang Berjalan

Hasil evaluasi kurikulum diperlihatkan pada Tabel 1.1.

**Tabel 1.1 Analisis SWOT kurikulum**

<b>Internal</b>	<b>Strengths:</b> - Terakreditasi A BAN-PT dan sertifikat AUN-QA - Anggota tetap BKSTM - Memiliki jaringan dengan industry - Kemudahan dalam akses internet	<b>Weaknesses:</b> - Masa kuliah mahasiswa di atas rata-rata fakultas, - Beberapa fasilitas/sarana sudah out date.
<b>Opportunities:</b> - Kontak dengan alumni masih intens - Tawaran kerjasama dan pertukaran mahasiswa dengan universitas lain di dalam dan luar negeri - Terdapat lembaga akreditasi internasional di bidang keteknikan (IABEE) Indonesian Accreditation Board for Engineering Education	<b>Strategies:</b> - Menjalin kerjasama dengan alumni dalam tracer studi dan kuliah tamu/profesi - Mengembangkan kurikulum yang <i>interchangeable</i> dengan universitas lain. - Mengembangkan kurikulum dengan mengacu pada kriteria IABEE dan BKSTM	<b>Strategies:</b> - Mengoptimalkan peran alumni untuk mendorong percepatan masa studi mahasiswa. - Membuka Kerjasama dengan universitas lain dalam hal akses sarana Pendidikan dan riset. - Mengkonstruksi tugas akhir mahasiswa berbasis luaran peralatan praktikum.
<b>Threats:</b> - Perubahan metode pembelajaran - Regulasi pendidikan tinggi yang dinamis - Tuntutan kesiapan mahasiswa dan lulusan untuk menghadapi era digital dan industry 4.0	<b>Strategies:</b> - Meningkatkan kualitas pembelajaran online dengan memaksimalkan penggunaan metode dan teknologi pembelajaran terkini - Mengembangkan kurikulum yang adaptif terhadap perubahan kebijakan pendidikan tinggi dan industry - Menjalin kerjasama dengan industri untuk update kurikulum/materi pembelajaran	<b>Strategies:</b> - Mengarahkan perubahan metode pembelajaran untuk mempercepat masa studi mahasiswa - Mensiasati setiap perubahan peraturan untuk meraih pembaharuan sarana dan fasilitas melalui skema penelitian dan pengabdian kepada masyarakat.

## **2. Visi, Misi dan Tujuan Program Studi**

### **Visi:**

Menjadi program studi yang unggul di tingkat internasional dalam pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat di bidang teknik mesin berlandaskan kepada nilai-nilai luhur budaya nasional

### **Misi:**

- Menyelenggarakan pendidikan untuk menghasilkan sarjana yang menguasai ilmu dasar teknik mesin dan mampu beradaptasi pada standar kompetensi terkini dengan mengedepankan pembinaan suasana akademik berlandaskan nilai-nilai budaya nasional.
- Menyelenggarakan penelitian yang berorientasi pengembangan ilmu dan teknologi yang unggul pada bidang material maju dan energi baru.
- Menyelenggarakan pengabdian kepada masyarakat dengan memanfaatkan hasil penelitian dan menyelesaikan masalah rekayasa pada industry.

### **Tujuan:**

- Menghasilkan sarjana teknik mesin yang menguasai ilmu dasar teknik mesin, mampu menerapkan pengetahuan dan ketrampilan teknologi, serta mampu beradaptasi pada standar kompetensi terkini sarjana teknik mesin.
- Menghasilkan karya penelitian untuk pengembangan ilmu dan teknologi yang unggul pada bidang material maju dan energi baru.
- Menghasilkan karya inovatif yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat dan dunia industri.
- Terwujudnya kerjasama kemitraan dengan instansi pemerintah, industri dan masyarakat.
- Tercapainya peningkatan kemampuan sumberdaya manusia yang dimiliki.

### **3. Rumusan Profil Lulusan yang dinyatakan dalam Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)**

#### **a. Profil Lulusan**

**Tabel 3.1. Profil dan Deskripsi Profil Lulusan**

<b>Profil Lulusan</b>	<b>Deskripsi Profil</b>
<b>Engineer</b>	Sarjana Teknik Mesin yang mampu menganalisis dan mendesain sistem mekanika (mekanika, energi, material dan manufaktur) serta berkontribusi dalam penyelesaian masalah rekayasa yang kompleks
<b>Technopreneur</b>	Sarjana Teknik Mesin yang memiliki kemampuan di bidang kewirausahaan, kepemimpinan dan manajemen untuk menghasilkan inovasi dan/atau bisnis berbasis teknologi
<b>Ilmuwan</b>	Sarjana Teknik Mesin yang memiliki kemampuan dasar-dasar untuk meneliti, mentransfer, dan mengembangkan ilmu-ilmu teknik mesin secara formal, informal dan/atau nonformal

#### **b. Perumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)**

**Tabel 3.2. Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)**

<b>Capaian pembelajaran Lulusan</b>	
<b>Sikap</b>	
S1. Mampu mengejawantahkkan nilai taqwa dan religius sebagai landasan dalam peri kehidupan bermasyarakat, berbangsa dan bernegara berdasarkan Pancasila.	
S2. Memiliki komitmen terhadap etika & profesi.	
S3. Mampu melaksanakan proses belajar seumur hidup.	
S4. Mampu bekerja secara mandiri maupun dalam tim lintas disiplin dan lintas budaya.	
<b>Keterampilan Umum</b>	
K1. Mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa untuk menyelesaikan masalah rekayasa yang kompleks pada sistem mekanika.	
K2. Mampu menemukan sumber masalah rekayasa kompleks pada sistem mekanika melalui proses penyelidikan, analisis, interpretasi data, dan informasi berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa.	
K3. Mampu melakukan penelitian yang mencakup identifikasi, formulasi, dan analisis masalah rekayasa kompleks pada sistem mekanika serta komponen-komponen yang diperlukan.	
K4. Mampu merumuskan solusi untuk masalah rekayasa di bidang sistem mekanika dan komponen-komponen yang diperlukan dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial, lingkungan, dan konservasi energi.	
K5. Mampu merancang sistem mekanika dan komponen-komponen yang diperlukan dengan pendekatan analitis dan mempertimbangkan standar teknis, aspek kinerja, keandalan, kemudahan penerapan, keberlanjutan, serta memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial, dan lingkungan.	
K6. Mampu mengelola sumber daya, fasilitas, dan biaya secara efektif untuk proyek perancangan, pembuatan, dan pemeliharaan sistem mekanika serta komponen-komponen yang diperlukan.	
<b>Pengetahuan</b>	
P1. Menguasai konsep teoretis sains, aplikasi matematika rekayasa, prinsip-prinsip rekayasa, sains rekayasa dan perancangan rekayasa yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem mekanika serta komponen-komponen yang diperlukan.	
P2. Menguasai prinsip dan teknik perancangan sistem mekanika dan komponen-komponen yang diperlukan.	

P3. Menguasai prinsip dan isu terkini dalam ekonomi, sosial, dan lingkungan secara umum.
P4. Menguasai pengetahuan tentang teknik komunikasi dan perkembangan teknologi terbaru serta terkini di bidang perancangan, proses manufaktur, serta pengoperasian dan perawatan sistem mekanika serta komponen-komponen yang diperlukan.
<b>Keterampilan Khusus</b>
KK. Mampu menerapkan “engineering software” untuk desain/analisis/simulasi dan perkakas modern untuk pembuatan/pengukuran/pengujian komponen di bidang energi baru dan terbarukan serta material maju.

**Tabel 3.3. Indikator Kinerja Penilaian Capaian Pembelajaran Lulusan**

No	CPL	Indikator Kinerja Penilaian CPL
1	<b>S1.</b> Mampu mengejawantahkan nilai taqwa dan religius sebagai landasan dalam peri kehidupan bermasyarakat, berbangsa dan bernegara berdasarkan Pancasila.	Mampu menunjukkan perilaku religius dalam berinteraksi di lingkungan kampus dan masyarakat. Mampu menunjukkan perilaku bermasyarakat dan bernegara yang sesuai dengan nilai-nilai Pancasila
2	<b>S2.</b> Memiliki komitmen terhadap etika & profesi (bkstm-i)	Mampu berperan, bertanggung jawab dan beretika profesi sebagai insinyur, teknopreneur dan ilmuwan Mampu mengambil keputusan secara profesional dan mencerminkan etika profesi.
3	<b>S3.</b> Mampu melaksanakan proses belajar seumur hidup (bkstm-j)	Mampu menggali informasi dari berbagai sumber secara daring maupun luring untuk menyelesaikan kasus/masalah kontemporer
4	<b>S4.</b> Mampu bekerja secara mandiri maupun dalam tim lintas disiplin dan lintas budaya (bkstm-h)	Mampu menyelesaikan pekerjaan yang ditugaskan untuk diselesaikan secara mandiri. Mampu melaksanakan tugas, peran dan tanggung jawab dalam tim. Mampu menunjukkan sikap komunikatif dan kooperatif dengan seluruh anggota tim lintas disiplin dan/atau lintas budaya.
5	<b>K1.</b> Mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa untuk menyelesaikan masalah rekayasa yang kompleks pada sistem mekanika. (bkstm-b)	Mampu menerapkan <i>basic science</i> (matematika, fisika dan kimia) pada permasalahan bidang rekayasa mekanika. Mampu menambahkan penerapan <i>basic science</i> dan prinsip rekayasa untuk membuat model empiris untuk penyelesaian dari permasalahan rekayasa mekanika yang kompleks.
6	<b>K2.</b> Mampu menemukan sumber masalah rekayasa kompleks pada sistem mekanika melalui proses penyelidikan, analisis, interpretasi data, dan informasi berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa. (bkstm-d)	Mampu mengelola data yang diperlukan melalui pengujian atau eksperimen atau penelitian dalam rangka menemukan permasalahan rekayasa mekanika. Mampu mengeksplorasi teknologi informasi untuk memperkaya informasi dan/atau data dalam rangka menemukan permasalahan rekayasa mekanika.
7	<b>K3.</b> Mampu melakukan penelitian yang mencakup identifikasi, formulasi, dan analisis masalah rekayasa kompleks pada sistem mekanika serta komponen-komponen yang diperlukan (bkstm-c)	Mampu mendefinisikan permasalahan penelitian secara kongkret dalam bidang rekayasa mekanika Mampu menyusun metode yang logis dan ilmiah dalam rangka memformulasikan permasalahan rekayasa mekanika. Mampu menjabarkan permasalahan rekayasa mekanika ke dalam komponen-komponen yang diperlukan dalam penelitian.
8	<b>K4.</b> Mampu merumuskan solusi untuk masalah rekayasa di bidang sistem mekanika dan komponen-komponen yang diperlukan dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial, lingkungan, dan konservasi energi (bkstm-d)	Mampu menyusun metode penyelesaian masalah rekayasa mekanika dengan tahapan yang logis berdasarkan data dan informasi ilmiah. Mampu melibatkan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, budaya, sosial, lingkungan dan konservasi energi dalam setiap merumuskan solusi dari permasalahan rekayasa mekanika.
9	<b>K5.</b> Mampu merancang sistem mekanika dan	Mampu merancang sistem mekanika dan

	komponen-komponen yang diperlukan dengan pendekatan analitis dan mempertimbangkan standar teknis, aspek kinerja, keandalan, kemudahan penerapan, keberlanjutan, serta memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial, dan lingkungan (bkstm-a)	komponennya melalui penelaahan ilmiah berdasarkan informasi dan/atau data yang tersedia. Mampu menerapkan standar teknis dan aspek rekayasa lainnya dalam merancang sistem mekanika beserta komponennya. Mampu melibatkan faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, budaya, sosial, lingkungan dan konservasi energi dalam setiap merancang sistem mekanika dan komponennya.
10	<b>K6.</b> Mampu mengelola sumber daya, fasilitas, dan biaya secara efektif <u>untuk proyek perancangan, pembuatan, dan pemeliharaan sistem mekanika</u> serta komponen-komponen yang diperlukan.(bkstm-g)	Mampu mengeksplorasi teknologi informasi untuk keperluan merancang, membuat dan memelihara sistem mekanika beserta komponennya. Mampu mengelola biaya secara efektif untuk <u>merancang sistem mekanika beserta komponennya</u> . Mampu memanfaatkan teknologi informasi untuk menyusun strategi pemeliharaan yang optimal pada sistem mekanik dan komponennya.
11	<b>P1.</b> Menguasai konsep teoretis sains, aplikasi matematika rekayasa, prinsip-prinsip rekayasa, sains rekayasa dan perancangan rekayasa yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem mekanika serta komponen-komponen yang diperlukan. (bkstm-b)	Mampu memahami konsep <i>basic science</i> sebagai pengetahuan penunjang yang sangat penting untuk analisis dan rekayasa sistem mekanik. Mampu memahami dan mendalami konsep dasar bidang material, konstruksi, produksi dan konversi energi untuk analisis dan rekayasa sistem mekanik. Mampu menguasai tahapan dan strategi dasar dalam analisis dan perancangan sistem mekanika.
12	<b>P2.</b> Menguasai prinsip dan teknik perancangan sistem mekanika dan komponen-komponen yang diperlukan.(bkstm-a)	Mampu menguasai prinsip dan teknik perancangan sistem mekanika beserta komponennya.
13	<b>P3.</b> Menguasai prinsip dan isu terkini dalam ekonomi, sosial, dan lingkungan secara umum.	Mampu menangkap informasi dan isu terkini terkait masalah ekonomi, sosial dan lingkungan. Mampu memahami perubahan dalam sektor ekonomi, sosial dan lingkungan serta dampaknya pada perancangan sistem mekanika.
14	<b>P4.</b> Menguasai pengetahuan tentang teknik komunikasi dan perkembangan teknologi terbaru serta terkini di bidang perancangan, proses manufaktur, serta pengoperasian dan perawatan sistem mekanika serta komponen-komponen yang diperlukan (bkstm-f)	Mampu memahami tata cara menyampaikan pendapat/argumen/laporan secara formal, efektif dan efisien dalam bentuk tulisan maupun oral. Mampu memahami <i>manual books, data sheets</i> serta <i>data dan fakta</i> berkaitan dengan teknologi terbaru dalam bidang perancangan, proses manufaktur serta pengoperasian dan pemeliharaan sistem mekanik.
15	<b>KK.</b> Mampu menerapkan “engineering software” untuk desain/analisis/simulasi dan perkakas modern untuk pembuatan/pengukuran/pengujian komponen di bidang energi baru dan terbarukan serta material maju (bkstm-e)	Mampu menggunakan perangkat lunak untuk menyelesaikan permasalahan bidang energi baru dan terbarukan serta material maju melalui analisis dan/atau simulasi numerik. Mampu menggunakan perangkat lunak untuk merancang sistem dan komponen dalam rekayasa bidang energi baru dan terbarukan serta material maju.

**Tabel 3.4. Hubungan antara Profil Lulusan dan Capaian Pembelajaran Lulusan**

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	Profil Lulusan		
	Engineer	Technopreneur	Ilmuwan
<b>S1.</b> Mampu mengejawantahkan nilai taqwa dan religius sebagai landasan dalam peri kehidupan bermasyarakat, berbangsa dan bernegara berdasarkan Pancasila.	✓	✓	✓
<b>S2.</b> Memiliki komitmen terhadap etika & profesi	✓	✓	✓
<b>S3.</b> Mampu melaksanakan proses belajar seumur hidup	✓	✓	✓
<b>S4.</b> Mampu bekerja secara mandiri maupun dalam tim lintas disiplin dan lintas budaya.	✓	✓	✓
<b>K1.</b> Mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa untuk menyelesaikan masalah rekayasa yang kompleks pada sistem mekanika	✓		✓
<b>K2.</b> Mampu menemukan sumber masalah rekayasa kompleks pada sistem mekanika melalui proses penyelidikan, analisis, interpretasi data, dan informasi berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa.	✓		
<b>K3.</b> Mampu melakukan penelitian yang mencakup identifikasi, formulasi, dan analisis masalah rekayasa kompleks pada sistem mekanika serta komponen-komponen yang diperlukan			✓
<b>K4.</b> Mampu merumuskan solusi untuk masalah rekayasa di bidang sistem mekanika dan komponen-komponen yang diperlukan dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial, lingkungan, dan konservasi energi	✓		
<b>K5.</b> Mampu merancang sistem mekanika dan komponen-komponen yang diperlukan dengan pendekatan analitis dan mempertimbangkan standar teknis, aspek kinerja, keandalan, kemudahan penerapan, keberlanjutan, serta memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial, dan lingkungan.	✓		
<b>K6.</b> Mampu mengelola sumber daya, fasilitas, dan biaya secara efektif untuk proyek perancangan, pembuatan, dan pemeliharaan sistem mekanika serta komponen-komponen yang diperlukan.	✓		
<b>P1.</b> Menguasai konsep teoretis sains, aplikasi matematika rekayasa, prinsip-prinsip rekayasa, sains rekayasa dan perancangan rekayasa yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem mekanika serta komponen-komponen yang diperlukan.			✓
<b>P2.</b> Menguasai prinsip dan teknik perancangan sistem mekanika dan komponen-komponen yang diperlukan.			✓
<b>P3.</b> Menguasai prinsip dan isu terkini dalam ekonomi, sosial, dan lingkungan secara umum.		✓	✓
<b>P4.</b> Menguasai pengetahuan tentang teknik komunikasi dan perkembangan teknologi terbaru serta terkini di bidang perancangan, proses manufaktur, serta pengoperasian dan perawatan sistem mekanika serta komponen-komponen yang diperlukan	✓	✓	
<b>KK.</b> Mampu menerapkan “engineering software” untuk desain/analisis/simulasi dan perkakas modern untuk pembuatan/pengukuran/pengujian komponen di bidang energi baru dan terbarukan serta material maju	✓	✓	

**Tabel 3.5 Matrik Profil Lulusan dan Bobot Capaian Pembelajaran Lulusan**

Profil	Capaian Pembelajaran Lulusan	Bobot CPL (%)	Jumlah Bobot (%)
<b>Engineer:</b> Sarjana Teknik Mesin yang mampu menganalisis dan mendesain sistem mekanika (mekanika, energi, material dan manufaktur) serta berkontribusi dalam penyelesaian masalah rekayasa yang kompleks.	S1. Mampu mengejawantahkan nilai taqwa dan religius sebagai landasan dalam peri kehidupan bermasyarakat, berbangsa dan bernegara berdasarkan Pancasila	1.9	64
	S2. Memiliki komitmen terhadap etika & profesi	4.3	
	S3. Mampu melaksanakan proses belajar seumur hidup	1.6	
	S4. Mampu bekerja secara mandiri maupun dalam tim lintas disiplin dan lintas budaya	3.5	
	K1. Mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa untuk menyelesaikan masalah rekayasa yang kompleks pada sistem mekanika	14.2	
	K2. Mampu menemukan sumber masalah rekayasa	3.0	

	<p>kompleks pada sistem mekanika melalui proses penyelidikan, analisis, interpretasi data, dan informasi berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa</p> <p>K4. Mampu merumuskan solusi untuk masalah rekayasa di bidang sistem mekanika dan komponen-komponen yang diperlukan dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial, lingkungan, dan konservasi energi</p> <p>K5. Mampu merancang sistem mekanika dan komponen-komponen yang diperlukan dengan pendekatan analitis dan mempertimbangkan standar teknis, aspek kinerja, keandalan, kemudahan penerapan, keberlanjutan, serta memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial, dan lingkungan</p> <p>K6. Mampu mengelola sumber daya, fasilitas, dan biaya secara efektif untuk proyek perancangan, pembuatan, dan pemeliharaan sistem mekanika serta komponen-komponen yang diperlukan</p> <p>P4. Menguasai pengetahuan tentang teknik komunikasi dan perkembangan teknologi terbaru serta terkini di bidang perancangan, proses manufaktur, serta pengoperasian dan perawatan sistem mekanika serta komponen-komponen yang diperlukan</p> <p>KK. Mampu menerapkan “engineering software” untuk desain/analisis/ simulasi dan perkakas modern untuk pembuatan/ pengukuran/pengujian komponen di bidang energi baru dan terbarukan serta material maju</p>		
	<p><b>Technopreneur:</b> Sarjana Teknik Mesin yang memiliki kemampuan di bidang kewirausahaan, kepemimpinan dan manajemen untuk menghasilkan inovasi dan/atau bisnis berbasis teknologi.</p>	<p>S1. Mampu mengejawantahkan nilai taqwa dan religius sebagai landasan dalam peri kehidupan bermasyarakat, berbangsa dan bernegara berdasarkan Pancasila</p> <p>S2. Memiliki komitmen terhadap etika &amp; profesi</p> <p>S3. Mampu melaksanakan proses belajar seumur hidup</p> <p>S4. Mampu bekerja secara mandiri maupun dalam tim lintas disiplin dan lintas budaya</p> <p>P3. Menguasai prinsip dan isu terkini dalam ekonomi, sosial, dan lingkungan secara umum.</p>	1.9 4.3 1.6 3.5 4.7
		<p>P4. Menguasai pengetahuan tentang teknik komunikasi dan perkembangan teknologi terbaru serta terkini di bidang perancangan, proses manufaktur, serta pengoperasian dan perawatan sistem mekanika serta komponen-komponen yang diperlukan</p> <p>KK. Mampu menerapkan “engineering software” untuk desain/analisis/ simulasi dan perkakas modern untuk pembuatan/ pengukuran/pengujian komponen di bidang energi baru dan terbarukan serta material maju</p>	8.5
	<p><b>Ilmuwan:</b> Sarjana Teknik Mesin yang memiliki kemampuan dasar-dasar untuk meneliti, mentransfer,</p>	<p>S1. Mampu mengejawantahkan nilai taqwa dan religius sebagai landasan dalam peri kehidupan bermasyarakat, berbangsa dan bernegara berdasarkan Pancasila</p> <p>S2. Memiliki komitmen terhadap etika &amp; profesi</p> <p>S3. Mampu melaksanakan proses belajar seumur hidup</p>	1.9 4.3 1.6

30.2

61.6

<p>dan mengembangkan ilmu-ilmu teknik mesin secara formal, informal dan/atau nonformal.</p>	hidup		
	S4.Mampu bekerja secara mandiri maupun dalam tim lintas disiplin dan lintas budaya	3.5	
	K1.Mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa untuk menyelesaikan masalah rekayasa yang kompleks pada Sistem mekanika	14.2	
	K3.Mampu melakukan penelitian yang mencakup identifikasi, formulasi, dan analisis masalah rekayasa kompleks pada sistem mekanika serta komponen komponen yang diperlukan	3.2	
	P1.Menguasai konsep teoretis sains, aplikasi matematika rekayasa, prinsip-prinsip rekayasa, sains rekayasa dan perancangan rekayasa yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem mekanika serta komponen komponen yang diperlukan.	16.7	
	P2.Menguasai prinsip dan teknik perancangan sistem mekanika dan komponen-komponen yang diperlukan.	11.5	
	P3.Menguasai prinsip dan isu terkini dalam ekonomi, sosial, dan lingkungan secara umum.	4.7	

**Tabel 3.6. Pemetaan CPL Kurikulum 2020 dengan CPL IABEE, KKNI/SN DIKTI, BKSTM**

No	CPL IABEE, KKNI/SN-DIKTI, BKSTM	CPL Kurikulum 2020													
		S1	S2	S3	S4	K1	K2	K3	K4	K5	K6	P1	P2	P3	P4
<b>IABEE</b>															
1	Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan.					✓									
2	Kemampuan mendesain komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan didalam batasan-batasan realistik, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.									✓					
3	Kemampuan mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan serta menganalisis dan mengartikan data untuk memperkuat penilaian teknik.							✓							
4	Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik.						✓		✓						
5	Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktik keteknikan.										✓				
6	Kemampuan berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan														✓
7	Kemampuan merencanakan, menyelesaikan dan mengevaluasi tugas didalam batasan-batasan yang ada.								✓	✓					
8	Kemampuan bekerja dalam tim lintas disiplin dan lintas budaya.				✓										
9	Kemampuan untuk bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi etika profesi dalam menyelesaikan permasalahan teknik.	✓													
10	Kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kekinian yang relevan.		✓												
<b>KKNI/SN-DIKTI</b>															
A. Sikap															
1	Bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap	✓													

	religius												
2	Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral dan etika;	✓											
3	Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban berdasarkan Pancasila;	✓											
4	Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa;	✓											
5	Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain;	✓											
6	Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kedulian terhadap masyarakat dan lingkungan;				✓								
7	Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara.	✓											
8	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik;		✓										
9	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri;		✓										
10	Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan	✓											
<b>B. Ketrampilan Utama</b>													
11	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;				✓				✓				
12	Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur				✓								
13	Mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan 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								✓				
14	Mampu menyusun deskripsi saintifik hasil kajian tersebut di atas dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi;					✓	✓						
15	Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data;		✓						✓	✓			
16	Mampu memelihara dan mengembangkan jaringan kerja dengan pembimbing, kolega, sejawat baik di dalam maupun di luar lembaganya			✓									

17	Mampu bertanggung jawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan supervisi serta evaluasi terhadap penyelesaian pekerjaan yang ditugaskan kepada pekerja yang berada di bawah tanggung jawabnya;		✓		✓									
18	Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada di bawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri;		✓											
19	Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data untuk menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi;			✓			✓			✓				
<b>C. Pengetahuan</b>														
20	Menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan dan keterampilan tertentu secara umum dan konsep teoritis bagian khusus dalam bidang pengetahuan keterampilan tersebut secara mendalam									✓	✓	✓	✓	
<b>D. Ketrampilan Khusus</b>														
21	Mengaplikasikan, mengkaji, membuat desain, memanfaatkan IPTEKS dalam menyelesaikan masalah prosedural													✓
<b>BKSTM</b>														
1	Pengetahuan Sains dan Teknik									✓			✓	
2	Desain teknik dan pengembangan solusi berdasarkan lingkungan dan keberlanjutan					✓					✓			
3	Eksperimen dan Analisis Data							✓						
4	Analisis Masalah						✓		✓					
5	Pengenalan Peralatan Modern													✓
6	Komunikasi													✓
7	Manajemen Proyek dan Biaya										✓			
8	Kerja secara mandiri dan kelompok					✓								
9	Keinsinyuran dan Etika Profesi		✓											
10	Pembelajaran sepanjang hayat			✓										✓

## 4. Pengembangan Bahan Kajian

### 4.1. Bahan Kajian Kurikulum 2020

**Tabel 4.1. Bahan kajian Kurikulum 2020**

No	Bahan kajian	Kode	Mata Kuliah	SKS
1	Umum Non Teknik Mesin Kode: 1	MS11201-20	Agama	2
2		MS11202-20	Bahasa Inggris	2
3		MS11208-20	Bahasa Indonesia	2
4		MS21205-20	Ilmu Sosial dan Budaya Dasar	2
5		MS31207-20	Kewarganegaraan	2
6		MS51203-20	Pendidikan Pancasila	2
7		MS61201-20	Kewirausahaan	2
8		MS81201-20	Kuliah Kerja Nyata (KKN)	2
9		MS81103-20	Kegiatan Mandiri	1
			<b>Sub Jumlah</b>	<b>17</b>
10	Basic Science Kode : 2	MS12303-20	Fisika 1	3
11		MS12304-20	Kalkulus 1	3
12		MS12205-20	Kimia	2
13		MS22203-20	Ekologi	2
14		MS22301-20	Fisika 2	3
15		MS22302-20	Kalkulus 2	3
16		MS12309-20	Ilmu Bahan	3
17		MS12110-20	Praktikum Ilmu Bahan	1
18		MS22307-20	Termodinamika Dasar	3
19		MS22109-20	Praktikum Fisika	1
20		MS32304-20	Matematika 1	3
21		MS32205-20	Fluida Dasar	2
22		MS42304-20	Matematika 2	3
23		MS12206-20	Statistik	2
			<b>Sub Jumlah</b>	<b>34</b>
24	Dasar Teknik Mesin Kode: 3	MS13207-20	Menggambar Teknik	2
25		MS23204-20	Menggambar Mesin	2
26		MS43206-20	Pemrograman Komputer	2
27		MS33208-20	Pengukuran Teknik & Data Akuisisi	2
28		MS43203-20	Metrologi Industri	2
29		MS53305-20	Metode Komputasi & Numerik	3
30		MS63202-20	Teknik Pemeliharaan & K3	3
			<b>Sub Jumlah</b>	<b>16</b>
31	Keahlian Material Kode : 4	MS34202-20	Metalurgi Fisik	2
32		MS44108-20	Prakt. Metalurgi Fisik	1
33		MS44209-20	Proses Non Pemesinan Logam	2
34		MS64204-20	Pemilihan Bahan dan Proses	2
			<b>Sub Jumlah</b>	<b>7</b>
35	Keahlian Desain dan	MS25306-20	Statika Struktur	3

36	Konstruksi Kode : 5	MS35303-20	Kinematika	3
37		MS35306-20	Mekanika Kekuatan Bahan	3
38		MS45201-20	Dinamika	2
39		MS45202-20	Elemen Mesin 1	2
40		MS55301-20	Elemen Mesin 2	3
41		MS55202-20	Teknik Tenaga Listrik	2
42		MS55304-20	Getaran Mekanik	3
			<b>Sub Jumlah</b>	<b>21</b>
43	Keahlian Manufaktur Kode: 6	MS26308-20	Proses Manufaktur	3
44		MS36201-20	Prakt. Proses Manufaktur	1
45		MS56206-20	Sistem Kendali Penggerak	2
46		MS56109-20	Prakt. Proses Non Pemesinan Logam	1
47		MS66206-20	Mekatronika	2
48		MS66107-20	Prakt. Mekatronika	1
49		MS46210-20	Manajemen Industri	2
			<b>Sub Jumlah</b>	<b>12</b>
50	Keahlian Konversi Energi Kode: 7	MS37209-20	Termodinamika Teknik	2
51		MS47205-20	Mekanika Fluida	2
52		MS47307-20	Perpindahan Kalor 1	3
53		MS57207-20	Perpindahan Kalor 2	2
54		MS57208-20	Prakt. Fenomena Dasar Mesin	2
55		MS67203-20	Mesin Konversi Energi	2
56		MS67208-20	Prakt. Prestasi Mesin	2
			<b>Sub Jumlah</b>	<b>15</b>
57	Keahlian Komprehensif Kode: 8	MS68205-20	Desain Rekayasa	2
58		MS78201-20	Seminar Proposal	2
59		MS78202-20	Kerja Praktek	2
60		MS78203-20	Proyek Rekayasa	2
61		MS88102-20	Ujian Komprehensif	1
62		MS88404-20	Skripsi	4
			<b>Sub Jumlah</b>	<b>13</b>
63	Mata Kuliah Pilihan Kode: X	MS0X302-20	Mata Kuliah Pilihan 1	3
64		MS0X303-20	Mata Kuliah Pilihan 2	3
65		MS0X304-20	Mata Kuliah Pilihan 3	3
			<b>Sub Jumlah</b>	<b>9</b>
			<b>Total</b>	<b>144</b>

**Tabel 4.2. Pemetaan bahan kajian Kurikulum 2020 dengan kelompok mata kuliah BKSTM**

Kelompok mata kuliah	BKSTM		UNS		Total	
	SKS		Bahan kajian	SKS		
	Min	Mak				
<b>Matematika &amp; Ilmu Dasar</b>						
Matematika	12	16	Kalkulus 1	3	15	
			Kalkulus 2	3		
			MatematikaTeknik 1	3		
			MatematikaTeknik 2	3		
			Metode Komputasi dan Numerik	3		

Kimia dasar	2	3	Kimia	2	2
Fisika	6	8	Fisika 1	3	7
			Fisika 2	3	
			Prakt. Fisika	1	
Ilmu Hayat, Ilmu Bumi (life)	0	3	Ekologi	2	2
Statistik/statistika, dan probabilitas	2	3	Statistik	2	2
<b>Sub Jumlah</b>	<b>22</b>	<b>33</b>	<b>Sub Jumlah</b>	<b>28</b>	<b>28</b>
<b>Dasar Teknik Mesin</b>					
Bahan/Material Teknik	4	6	Ilmu Bahan	3	7
			Prakt. Ilmu Bahan	1	
			Metalurgi Fisik	2	
			Prakt. Metalurgi Fisik	1	
Mekanika dan Kekuatan Bahan	4	6	Statika Struktur	3	6
			Mekanika Kekuatan Material	3	
Kinematika dan Dinamika	4	5	Kinematika	3	5
			Dinamika	2	
Getaran Mekanik	2	3	Getaran Mekanik	3	3
Termodinamika	4	6	Termodynamika Dasar	3	5
			Termodynamika Teknik	2	
Mekanika Fluida	4	6	Fluida Dasar	2	4
			Mekanika Fluida	2	
Perpindahan Kalor dan Massa	3	5	Perpindahan Kalor 1	3	5
			Perpindahan Kalor 2	2	
<b>Sub Jumlah</b>	<b>26</b>	<b>40</b>	<b>Sub Jumlah</b>	<b>35</b>	<b>35</b>
<b>Perancangan Teknik Dan Proyek</b>					
Gambar Mesin	2	4	Menggambar Teknik	2	4
			Menggambar Mesin	2	
Proses Manufaktur	4	6	Proses Manufaktur	3	5
			Prakt. Proses Manufaktur	2	
Elemen Mesin	4	6	Elemen Mesin 1	2	5
			Elemen Mesin 2	3	
Mesin Konversi Energi	3	5	Mesin Konversi Energi	2	4
			Praktikum Prestasi Mesin	2	
Sistem Kendali/Kontrol	2	4	Sistem Kendali Penggerak	2	2
Capstone Design	2	4	Desain Rekayasa	2	4
			Proyek Rekayasa	2	
Kerja Praktek	1	2	Kerja Praktek	2	2
Skripsi/Tugas Akhir	5	6	Seminar Proposal	2	7
			Tugas Akhir	4	
			Ujian Komprehensif	1	
<b>Sub Jumlah</b>	<b>23</b>	<b>37</b>	<b>Sub Jumlah</b>	<b>33</b>	<b>33</b>
<b>Pendukung</b>					
Pengukuran Teknik/metrologi	2	4	Pengukuran Teknik & data akuisisi	2	4
			Metrologi Industri	2	
Teknik Tenaga Listrik	2	3	Teknik Tenaga Listrik	2	2
Mekatronika	2	4	Mekatronika	2	3
			Praktikum Mekatronika	1	
<b>Sub Jumlah</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>Sub Jumlah</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
<b>Mata kuliah Umum dan Konten Lokal</b>					
MKU & Konten Lokal	26	68	MKU		
			Bahasa Indonesia	2	17

			ISBD	2	
			Agama	2	
			Bahasa Inggris	2	
			Kewarganegaraan	2	
			Pendidikan pancasila	2	
			Kewirausahaan	2	
			KKN	2	
			Kegiatan Mandiri	1	
			Konten Lokal		
			Pemrograman Komputer	2	22
			Prakt Fenomena dasar mesin	3	
			Proses Non Pemesinan Logam	2	
			Prakt. Non Pemesinan Logam	1	
			Pemilihan Bahan dan Proses	2	
			Teknik Pemeliharaan & K3	2	
			Manajemen Industri	2	
			Mata Kuliah Pilihan 1	3	
			Mata Kuliah Pilihan 2	3	
			Mata Kuliah Pilihan 3	3	
	<b>Sub Jumlah</b>	<b>26</b>	<b>68</b>	<b>Sub Jumlah</b>	<b>39</b>
	<b>Jumlah Total</b>	<b>102</b>	<b>186</b>	<b>Jumlah Total</b>	<b>144</b>

**Tabel 4.3. Pemetaan bahan kajian Kurikulum 2020 dengan kelompok mata kuliah IABEE**

<b>IABEE</b>		<b>UNS</b>		
<b>Kelompok mata Kuliah</b>	<b>SKS Min</b>	<b>Bahan kajian</b>		<b>SKS</b>
<b>1. Matematika dan ilmu dasar (biologi, kimia, fisika) Minimum 20%</b>	<b>29</b>	Kalkulus 1		3
		Kalkulus 2		3
		MatematikaTeknik 1		3
		MatematikaTeknik 2		3
		Ilmu Bahan		3
		Prakt. Ilmu Bahan		1
		Termodinamika Dasar		3
		Fluida Dasar		2
		Kimia		2
		Fisika 1		3
		Fisika 2		3
		Prakt. Fisika		1
		Ekologi		2
		Statistik		2
<b>Sub Jumlah</b>	<b>29 (20,1%)</b>	<b>Sub Jumlah</b>	<b>34 (23,6%)</b>	
<b>2. Topik Keteknikan</b> yang terdiri dari ilmu teknik dan rekayasa desain sesuai dengan bidang studi Minimum 40%	<b>58</b>	<b>Dasar Teknik Mesin</b>		
.		Metode Komputasi Numerik		2
		Metalurgi Fisik		2
		Prakt. Metalurgi Fisik		1
		Statika Struktur		3
		Mekanika Kekuatan Material		3
		Kinematika		3
		Dinamika		2
		Getaran Mekanik		3
		Termodinamika Teknik		2

		Mekanika Fluida	2	
		Perpindahan Kalor 1	3	
		Perpindahan Kalor 2	2	
		<b>Sub Jumlah</b>		
		<b>28</b>		
		<b>Perancangan Teknik dan Proyek</b>		
		Menggambar Teknik	2	
		Menggambar Mesin	2	
		Proses Manufaktur	3	
		Prakt. Proses Manufaktur	2	
		Elemen Mesin 1	2	
		Elemen Mesin 2	3	
		Mesin Konversi Energi	2	
		Praktikum Prestasi Mesin	2	
		Sistem Kendali Penggerak	2	
		Desain Rekayasa	2	
		Proyek Rekayasa	2	
		Kerja Praktek	2	
		Seminar Proposal	2	
		Tugas Akhir	4	
		Ujian Komprehensif	1	
		<b>Sub Jumlah</b>		
		<b>33</b>		
		<b>Pendukung</b>		
		Pengukuran Teknik & data akuisisi	2	
		Metrologi Industri	2	
		Teknik Tenaga Listrik	2	
		Mekatronika	2	
		Praktikum Mekatronika	1	
		Pemrograman Komputer	2	
		Prakt Fenomena dasar mesin	3	
		Proses Non Pemesinan Logam	2	
		Prakt. Proses Non Pemesinan Logam	1	
		Manajemen Industri	2	
		Pemilihan Bahan dan Proses	2	
		Teknik Pemeliharaan & K3	2	
		Mata Kuliah 1	3	
		Mata Kuliah 2	3	
		Mata Kuliah 3	3	
		<b>Sub Jumlah</b>		
		<b>32</b>		
	<b>Jumlah</b>	<b>58 (40.9%)</b>	<b>Jumlah</b>	<b>93 (66%)</b>
<b>3. Komponen Pendidikan Umum Maksimum 30%</b>	43	Bahasa Indonesia	2	
		ISBD	2	
		Agama	2	
		Bahasa Inggris	2	
		Kewarganegaraan	2	
		Pendidikan pancasila	2	
		Kewirausahaan	2	
		KKN	2	
		Kegiatan Mandiri	1	
	<b>Jumlah</b>	<b>43 (29.8%)</b>	<b>Jumlah</b>	<b>17 (12%)</b>

## 4.2 Kaitan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) dan Bahan Kajian

**Tabel 4.4 Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) vs Bahan Kajian**

No	Capaian Pembelajaran Lulusan	Bahan kajian							
		Umum	Basic Science	Dasar Teknik Mesin	Material	Desain dan konstruksi	Manufaktur	Konversi Energi	Komprehensif
1	<b>S1.</b> Mampu mengejawantahkan nilai taqwa dan religius sebagai landasan dalam peri kehidupan bermasyarakat, berbangsa dan bernegara berdasarkan Pancasila.	✓							
2	<b>S2.</b> Memiliki komitmen terhadap etika & profesi.	✓	✓		✓		✓	✓	✓
3	<b>S3.</b> Mampu melaksanakan proses belajar seumur hidup.	✓							✓
4	<b>S4.</b> Mampu bekerja secara mandiri maupun dalam tim lintas disiplin dan lintas budaya.	✓							✓
5	<b>K1.</b> Mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa untuk menyelesaikan masalah rekayasa yang kompleks pada sistem mekanika.	✓	✓		✓	✓	✓		
6	<b>K2.</b> Mampu menemukan sumber masalah rekayasa kompleks pada sistem mekanika melalui proses penyelidikan, analisis, interpretasi data, dan informasi berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa.		✓	✓	✓			✓	✓
7	<b>K3.</b> Mampu melakukan penelitian yang mencakup identifikasi, formulasi, dan analisis masalah rekayasa kompleks pada sistem mekanika serta komponen-komponen yang diperlukan.			✓	✓			✓	
8	<b>K4.</b> Mampu merumuskan solusi untuk masalah rekayasa di bidang sistem mekanika dan komponen-komponen yang diperlukan dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial, lingkungan, dan konservasi energi.	✓	✓			✓	✓	✓	✓
9	<b>K5.</b> Mampu merancang sistem mekanika dan komponen-komponen yang diperlukan dengan pendekatan analitis dan mempertimbangkan standar teknis, aspek kinerja, keandalan, kemudahan penerapan,		✓	✓		✓	✓	✓	✓

	keberlanjutan, serta memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial, dan lingkungan.									
10	<b>K6.</b> Mampu mengelola sumber daya, fasilitas, dan biaya secara efektif untuk proyek perancangan, pembuatan, dan pemeliharaan sistem mekanika serta komponen-komponen yang diperlukan.			√	√		√		√	√
11	<b>P1.</b> Menguasai konsep teoretis sains, aplikasi matematika rekayasa, prinsip-prinsip rekayasa, sains rekayasa dan perancangan rekayasa yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem mekanika serta komponen-komponen yang diperlukan.		√	√	√	√		√		√
12	<b>P2.</b> Menguasai prinsip dan teknik perancangan sistem mekanika dan komponen-komponen yang diperlukan.			√	√	√			√	√
13	<b>P3.</b> Menguasai prinsip dan isu terkini dalam ekonomi, sosial, dan lingkungan secara umum.	√	√							
14	<b>P4.</b> Menguasai pengetahuan tentang teknik komunikasi dan perkembangan teknologi terbaru serta terkini di bidang perancangan, proses manufaktur, serta pengoperasian dan perawatan sistem mekanika serta komponen-komponen yang diperlukan.	√		√	√	√	√		√	
15	<b>KK.</b> Mampu menerapkan “engineering software” untuk desain/analisis/simulasi dan perkakas modern untuk pembuatan/pengukuran/pengujian komponen di bidang energi baru dan terbarukan serta material maju.			√			√	√		√

**Tabel 4.5 Hubungan Bahan Kajian dengan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)**

No	Bahan Kajian	Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) SKS															Total	
		S1	S2	S3	S4	K1	K2	K3	K4	K5	K6	P1	P2	P3	P4	KK	SKS	%
1	Umum Non Teknik Mesin (Kode: 1)	2.8	1.05	0.35	3.5	1.2			0.8					5.6	2.2		17.5	12.2
2	Basic Science (Kode : 2)		0.6			15	0.7		0.8	0.7		15		1.2			34	23.6
3	Dasar Teknik Mesin (Kode: 3)						2	1.9		2.5	1.7	1.2	2.1		1	2.6	15	10.4
4	Material (Kode:4)		0.3			0.8	0.35	0.35			1	1.2	1		2		7	4.9
5	Desain dan Konstruksi (Kode:5)					2.25			3.15	4.9		5.1	4.6		1		21	14.6
6	Manufaktur (Kode :6)		1.4			1.2			1	2.1	1.9				3.6	1.4	12.6	8.8
7	Konversi Energi (Kode:7)		1.6				0.7	2.4	0.7	3.5		1	4.5			1	15.4	10.7
8	Komprehensif (Kode:8)		1.2	2	1.5		0.6		0.7	0.4	1.6		1.6		2.4		12	8.3
9	Mata Kuliah Pilihan (Kode :X)									3.15		0.5	2.7			3.15	9.5	6.6
	Total (SKS)	2.8	6.15	2.35	5.0	20.45	4.35	4.65	7.15	17.3	6.2	24	16.5	6.8	12.2	8.15	144	100
	Total (%)	1.9	4.3	1.6	2.9	14.2	3.0	3.2	5.0	12	4.3	16.7	11.5	4.7	8.5	5.7	100	

**Tabel 4.6. Hubungan Antara Capaian Pembelajaran, Mata Kuliah dan Bahan Kajian Program Studi**

Aspek	Capaian Pembelajaran Lulusan	Bahan kajian	Mata Kuliah
Sikap & Tata Nilai	S1. Mampu mengejawantahkan nilai taqwa dan religius sebagai landasan dalam peri kehidupan bermasyarakat, berbangsa dan bernegara berdasarkan Pancasila	Pendidikan Umum	Agama, Kewarganegaraan, Pendidikan Pancasila, Kewirausahaan
	S2. Memiliki komitmen terhadap etika & profesi	Pendidikan Umum	Kegiatan mandiri
		Basic Science	Prakt. Ilmu Bahan, Prakt. Fisika
		Material	Prakt. Metalurgi Fisik
		Manufaktur	Prakt. Proses Manufaktur Prakt. Proses Non Pemesinan, Prakt. Mekatronika,
		Konversi Energi	Prakt. Prestasi Mesin, Prakt. Fenomena Dasar Mesin
		Komprehensif	Kerja Praktek, Tugas akhir
	S3. Mampu melaksanakan proses belajar seumur hidup (IABEE 10)	Pendidikan Umum	Kegiatan Mandiri
		Komprehensif	Seminar Proposal, Desain Rekayasa 1, Desain Rekayasa 2, Tugas Akhir
	S4. Mampu bekerja secara mandiri maupun dalam tim lintas disiplin dan lintas budaya (IABEE 8)	Pendidikan Umum	Bahasa Inggris, Bahasa Indonesia, Kewirausahaan, KKN, Kegiatan Mandiri
		Komprehensif	Kerja Praktek
Ketrampilan	K1. Mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa untuk menyelesaikan masalah rekayasa yang kompleks pada Sistem mekanika)	Pendidikan Umum	KKN
		Basic Science	Fisika 1, Kalkulus 1, Kimia, Statistik, Fisika 2, Kalkulus 2, Ilmu Bahan, matematika 1, Fluida Dasar, Matematika 2, Termodinamika dasar
		Dasar Teknik Mesin	Statika Struktur, Mekanika Kekuatan Bahan
		Material	Metalurgi Fisik
		Manufaktur	Proses Manufaktur
		Komprehensif	Ujian Komprehensif
	K2. Mampu menemukan sumber masalah rekayasa kompleks pada sistem mekanika melalui proses penyelidikan, analisis, interpretasi data, dan informasi berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa	Basic Science	Prakt. Ilmu Bahan, Praktikum Fisika
		Dasar Teknik Mesin	Pemrograman Komputer, Metrologi Industri
		Material	Praktikum Metalurgi Fisik
		Manufaktur	Praktikum Proses Manufaktur
		Komprehensif	Seminar Proposal

	K3. Mampu melakukan penelitian yang mencakup identifikasi, formulasi, dan analisis masalah rekayasa kompleks pada sistem mekanika serta komponen komponen yang diperlukan	Dasar Teknik Mesin Material Energi	Metrologi Industri, Metode Komputasi & Numerik Praktikum Metalurgi Fisik Prakt. Fenomena Dasar Mesin, Praktikum Prestasi mesin
	K4. Mampu merumuskan solusi untuk masalah rekayasa di bidang sistem mekanika dan komponen-komponen yang diperlukan dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial, lingkungan, dan konservasi energi	Pendidikan Umum Basic Science Dasar Teknik Mesin Manufaktur Konversi Energi Komprehensif	Ilmu Sosial Budaya Dasar Ekologi Statika Struktur, Kinematika, Mekanika Kekuatan Bahan Manajemen Industri Termodinamika Teknik Kerja Praktek
	K5. Mampu merancang sistem mekanika dan komponen-komponen yang diperlukan dengan pendekatan analitis dan mempertimbangkan standar teknis, aspek kinerja, keandalan, kemudahan penerapan, keberlanjutan, serta memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial, dan lingkungan	Basic Science Dasar Teknik Mesin Desain & Konstruksi Manufaktur Konversi Energi Komprehensif Pilihan	Prakt. Ilmu Bahan, Praktikum Fisika Menggambar Teknik, Menggambar Mesin Dinamika, Elemen Mesin 1, Elemen Mesin 2, Teknik Tenaga Listrik, Getaran Mekanik Mekatronika, Praktikum Proses Manufaktur, Sistem Kendali Penggerak Mekanika Fluida, Perpindahan Kalor 1, Perpindahan Kalor 2 Desain Rekayasa, Proyek Rekayasa Mata Kuliah Pilihan 1, Mata Kuliah Pilihan 2, Mata Kuliah Pilihan 3
	K6. Mampu mengelola sumber daya, fasilitas, dan biaya secara efektif untuk proyek perancangan, pembuatan, dan pemeliharaan sistem mekanika serta komponen-komponen yang diperlukan.	Perancangan Teknik & Proyek Dasar Teknik Mesin Material Manufaktur	Skripsi/TA Pengukuran Teknik & Data Akuisisi, Teknik Pemeliharaan & K3 Pemilihan Bahan dan Proses Prakt. Proses Non Pemesinan logam, Prak. Mekatronika, Manajemen Industri
Pengetahuan	P1. Menguasai konsep teoretis sains, aplikasi matematika rekayasa, prinsip-prinsip rekayasa, sains rekayasa dan perancangan rekayasa yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem mekanika serta komponen-komponen yang diperlukan.	Basic Science Dasar Teknik Mesin Desain & Konstruksi	Fisika 1, Kalkulus 1, Kimia, Statistik, Fisika 2, Kalkulus 2 Ilmu Bahan, Matematika 1 Fluida Dasar, Matematika 2, Termodinamika Dasar Metode Komputasi & Numerik Getaran Mekanik, Statika Struktur, Kinematika, Mekanika Kekuatan Bahan, Elemen Mesin 1, Elemen Mesin 2

		Material	Metalurgi Fisik
		Konversi Energi	Mesin Konversi Energi
		Komprehensif	Ujian Komprehensif
P2. Menguasai prinsip dan teknik perancangan sistem mekanika (mechanical system) dan komponen-komponen yang diperlukan.	Basic science	Getaran Mekanik	
	Dasar teknik mesin	Menggambar Teknik, Menggambar Mesin, Teknik Pemeliharaan & K3	
	Material	Proses Non Pemesinan Logam	
	Desain & Konstruksi	Kinematika, Dinamika, Elemen Mesin 1, Elemen Mesin 2	
	Konversi energi	Mekanika Fluida, Perpindahan Kalor 1, Perpindahan kalor 2, Mesin Konversi Energi	
	Komprehensif	Desain Rekayasa, Skripsi/TA	
P3. Menguasai prinsip dan isu terkini dalam ekonomi, sosial, dan lingkungan secara umum.	Pilihan	Mata Kuliah Pilihan 1, Mata Kuliah Pilihan 2, Mata Kuliah Pilihan 3,	
	Pendidikan Umum	Agama, ISBD, Kewarganegaraan, Kewirausahaan, Pendidikan Pancasila, KKN	
P4. Menguasai pengetahuan tentang teknik komunikasi dan perkembangan teknologi terbaru serta terkini di bidang perancangan, proses manufaktur, serta pengoperasian dan perawatan sistem mekanika serta komponen-komponen yang diperlukan	Basic Science	Ekologi	
	Pendidikan Umum	Bahasa Inggris, Bahasa Indonesia	
	Basic Science	Pengukuran Teknik & Data Akuisisi	
	Material	Proses non pemesinan Logam Pemilihan Bahan dan Proses	
	Desain & Konstruksi	Teknik Tenaga Listrik	
	Manufaktur	Proses Manufaktur, Sistem Kendali Penggerak, Mekatronika, Manajemen Industri	
Ketrampilan Khusus	Komprehensif	Seminar Proposal, Desain Rekayasa, Skripsi/TA, Proyek Rekayasa	
	Dasar Teknik Mesin	Metode Komputasi & Numerik, Pemrograman Komputer, Teknik Pemeliharaan & K3	
	Manufaktur	Sistem Kendali Penggerak, Mekatronika	
	Konversi Energi	Termodinamika Teknik	
	Pilihan	Mata Kuliah Pilihan 1, Mata Kuliah Pilihan 2, Mata Kuliah Pilihan 3	

**Tabel. 4.7 Daftar Mata Kuliah, CPL, Bahan Kajian dan Materi Pembelajaran**

No	Kode MK	Nama MK	SKS	CPL	Bahan Kajian dan Materi Pembelajaran
1	MS11201-20	Agama	2	S1, P3	<b>Bahan Kajian:</b> Umum Non Teknik Mesin <b>Materi Pembelajaran:</b> Manusia bertuhan; Agama menjamin kebahagiaan; Mengintegrasikan iman, Islam, dan ikhsan dalam membentuk insan kamil; Membangun paradigma Qurani; Membumikan Islam di Indonesia; Islam membangun persatuan dalam keberagaman; Islam menghadapi tantangan modernisasi; Kontribusi Islam bagi pengembangan peradaban dunia; Fungsi dan peran masjid kampus dalam pengembangan budaya Islam.
2	MS11202-20	Bahasa Inggris	2	S4, P4	<b>Bahan Kajian:</b> Umum Non Teknik Mesin <b>Materi Pembelajaran:</b> Membaca textbook, handbook, standar dan artikel ilmiah internasional; Menulis bahasa tulis terutama membuat abstrak laporan skripsi dan menjawab soal ujian yang menggunakan pengantar Bahasa Inggris.
3	MS12303-20	Fisika 1	3	K1, P1	<b>Bahan Kajian:</b> Basic Science <b>Materi Pembelajaran:</b> Sistem besaran dan satuan; Pengukuran dan ketidakpastian; Vektor; Posisi dan perpindahan, kecepatan dan percepatan; GLBB, GLBB; Hukum Newton gerak partikel (kecepatan, percepatan, momen, impuls); Kinematika dan dinamika benda tegar; Hidrostatika: persamaan bernoulli, usaha dan energi.
4	MS12304-20	Kalkulus 1	3	K1, P1	<b>Bahan Kajian:</b> Basic Science <b>Materi Pembelajaran:</b> Persamaan dan pertidaksamaan (sistem dan grafik); Fungsi linier, polinomial, logaritma dan eksponensial; Fungsi dan operasi trigonometri; Sistem koordinat kartesian dan polar; Matrik dan determinan; Limit dasar dan fungsi, turunan biasa dan turunan parsial.
5	MS12205-20	Kimia	2	K1, P1	<b>Bahan Kajian:</b> Basic science <b>Materi Pembelajaran:</b> Struktur atom dan sistem periodik; Stoikiometri dan hukum-hukum kimia; Ikatan kimia; Wujud zat dan perubahan fasa; Kimia larutan; Kesetimbangan kimia; Kinetika kimia; Elektro-kimia.
6	MS12206-20	Statistik	2	K1, P1	<b>Bahan Kajian:</b> Basic Science <b>Materi Pembelajaran:</b> Statistika & Probabilitas; Random variable (discrete & continuous, distribution, etc.); Hypothesis testing (analisis varian, F-test, chi-square, dll.), Regresi linier & korelasi.
7	MS13207-20	Menggambar Teknik	2	K5, P2	<b>Bahan Kajian:</b> Dasar Teknik Mesin <b>Materi Pembelajaran:</b> Membuat kepala gambar; Proyeksi dan penggunaannya; Dasar pemberian dimensi/ukuran; Hubungan dimensi dan permesinan; Menggambar benda menjadi sebuah gambar teknik yang standar ISO secara manual; Membuat gambar teknik dengan menerapkan simbol standar teknik; Simbol kekerasan permukaan; Pemberian toleransi ukuran dan geometri; Penyederhanaan gambar roda gigi, bearing, ulir dan pegas menggunakan perangkat lunak keteknikan.
8	MS11208-20	Bahasa Indonesia	2	S4, P4	<b>Bahan Kajian:</b> Umum Non Teknik Mesin <b>Materi Pembelajaran:</b> Sejarah dan perkembangan bahasa Indonesia; Ragam bahasa Indonesia; Ejaan Yang Disempurnakan (EYD); Diksi; Kalimat efektif; Paragraf dalam bahasa Indonesia; Penalaran dalam karangan; Karya ilmiah

No	Kode MK	Nama MK	SKS	CPL	Bahan Kajian dan Materi Pembelajaran
9	MS12309-20	Ilmu Bahan	3	K1, P1	<b>Bahan Kajian:</b> Basic Science <b>Materi Pembelajaran:</b> Sifat-sifat material (mekanik, fisik, kimia, teknologi); Pengujian mekanik (hardness, tarik, impak) dan pengujian tidak merusak; Deformasi pada suhu tinggi (creep); Pengaruh beban dinamik; Penggetasan logam; Jenis dan aplikasi material (logam, polimer, keramik, komposit); Standar dan kode (ASTM, AISI, DIN, JIS).
10	MS12110-20	Prakt Ilmu Bahan	1	S2, K2, K5	<b>Bahan Kajian:</b> Basic Science <b>Materi Pembelajaran:</b> Praktikum pengujian merusak pada beberapa material baik logam dan non logam: uji tarik, uji bending, uji kekerasan, uji impak.
11	MS22301-20	Fisika 2	3	K1, P1	<b>Bahan Kajian:</b> Basic Science <b>Materi Pembelajaran:</b> Listrik (muatan, hukum coloumb, gauss, sifat electric material; energi potensial listrik; Kapasitor; Arus searah; Magnet, induksi, ggl induksi; Gelombang dan bunyi (bunyi, elektromagnetik, alat optik).
12	MS22302-20	Kalkulus 2	3	K1, P1	<b>Bahan Kajian:</b> Basic Science <b>Materi Pembelajaran:</b> Turunan (hingga turunan implisit, turunan logaritma dan trigonometri, turunan parsial); Aplikasi turunan; Integral (hingga integral substitusi, partial fraction, by part, integral trigonometri); Aplikasi integral (luas area di bawah dan diantara kurva, volume benda putar, moment inersia bentuk standar, kerja, gaya, dan energi)
13	MS22203-20	Ekologi	2	K4, P3	<b>Bahan Kajian:</b> Basic Science <b>Materi Pembelajaran:</b> Climate change: How to make sense of rising temperature, green house gases, equity and negotiation; How to share and care water, air, land, energy and waste.
14	MS23204-20	Menggambar Mesin	2	K5, P2	<b>Bahan Kajian:</b> Dasar Teknik Mesin <b>Materi Pembelajaran:</b> Memahami penerjemahan dari gambar konsep menjadi model 3D, aturan menggambar standar ISO, mempelajari fitur pada software CAD; Implementasi toleransi geometri; Aplikasi simbol teknik dalam menggambar teknik; Mempresentasikan dan mendesain model 3D drawing dengan perangkat lunak desain; Menjelaskan simbol teknik yang digunakan dan proses pembuatan prototype dan gambar manufaktur.
15	MS21205-20	ISBD	2	K4, P3	<b>Bahan Kajian:</b> Umum Non Teknik Mesin <b>Materi Pembelajaran:</b> Teori ilmu sosial dan budaya; Wawasan keilmuan multidisipliner tentang keragaman, kesetaraan dan kemartabatan manusia; Manusia sebagai makhluk individu dan sosial yg menciptakan peradaban yang humanis dan mampu merawat lingkungan sosial budaya.
16	MS25306-20	Statika Struktur	3	K1, K4, P1	<b>Bahan Kajian:</b> Desain dan konstruksi <b>Materi Pembelajaran:</b> Sistem gaya (prinsip dasar, macam-macam gaya, komposisi gaya, penjumlahan, pengurangan, dan penguraian gaya); Momen (momen gaya dan momen kopel); kesetimbangan (free body diagram, kesetimbangan partikel, kesetimbangan benda tegar); Prinsip statika [gaya luar (beban dan reaksi penumpu), gaya dalam (gaya normal, gaya geser dan momen), diagram gaya dalam (NFD, SFD dan BMD)]; Struktur balok (balok kantilever, balok sederhana, balok overhang); Struktur portal; Struktur rangka (metode titik kumpul, metode potongan).

No	Kode MK	Nama MK	SKS	CPL	Bahan Kajian dan Materi Pembelajaran
17	MS22307-20	Termodinamika Dasar	3	K1, P1	<p><b>Bahan Kajian:</b> Basic Science</p> <p><b>Materi Pembelajaran:</b> Kerja, perpindahan panas, energi dalam, energi kinetik, dan energi potensial; Sistem tertutup dan volume atur; Hukum I dan II termodinamika; Proses steady dan unsteady state; Peralatan: asembly piston dan silinder, penukar kalor, turbin, pompa, kompressor, diffuser, nozzle dan katub ekspansi.</p>
18	MS26308-20	Proses manufaktur	3	K1, P4	<p><b>Bahan Kajian:</b> Manufaktur</p> <p><b>Materi Pembelajaran:</b> Kerja bangku; Dasar-dasar pemesinan (macam-macam gerak pada pemesinan, jenis tool/ pahat, jenis chip, fluida pendingin); Proses konvensional (mesin bubut/turning machine, mesin ketam/shaping machine, mesin frais/milling machine, mesin bor/drilling machine); Pemrograman CNC; Proses non-konvensional [AJM (abrasive jet machining, AWJM (abrasive water jet machining), WJM (water jet machining), USM (ultrasonic machining), CHM (chemical machining), ECM (electro chemical machining), ECG (electro chemical grinding), EDM (electro discharge machining), EDG (electro discharge grinding), LBM (laser beam machining), IBM (ion beam machining), PAM (plasma arc machining), 3D printing.; plastic manufacturing (moulding, injection etc.), pengenalan additive manufacturing].</p>
19	MS22109-20	Praktikum Fisika	1	S2, K2, K5	<p><b>Bahan Kajian:</b> Basic Science</p> <p><b>Materi Pembelajaran:</b> Gaya gesek statis; Gerak lurus berubah beraturan; Viskositas; Generator listrik AC; Motor listrik; Amperemeter dan voltmeter; Hukum ohm; Jembatan wheatstone; Cathode ray oscilloscope; Pengisian dan pengosongan kapasitor.</p>
20	MS36201-20	Praktikum Proses Manufaktur	2	S2, K2, K5	<p><b>Bahan Kajian:</b> Manufaktur</p> <p><b>Materi Pembelajaran:</b> Membaca gambar teknik, menggunakan piranti manual (kikir, hand drill, thread tap, gergaji), menggunakan alat ukur, membuat komponen dengan mesin bubut dan milling konvensional, membuat komponen mekanik dengan mesin milling CNC serta demonstrasi cetak 3D berbahan plastik.</p>
21	MS34202-20	Metalurgi Fisik	2	K1, P1	<p><b>Bahan Kajian:</b> Material</p> <p><b>Materi Pembelajaran:</b> Teori dan ikatan atom; Struktur kristal logam padat (dasar-dasar kristalografi); Ketidak sempurnaan kristal; Dislokasi dan mekanisme penguatan logam; Pengaruh pembentukan dan pemanasan terhadap struktur mikro dan sifat logam; Diagram fasa (satu komponen, biner); Diagram fasa Fe-Fe3C (baja karbon) dan Fe-C (besi cor); Perlakuan panas pada baja (CCT, IT, anil, penormalan, pengerasan melalui transformasi martensit, tempering, pengerasan permukaan); perlakuan panas pada paduan Al (pengerasan presipitasi).</p>
22	MS35303-20	Kinematika	3	K4, P1, P2	<p><b>Bahan Kajian:</b> Desain &amp; Konstruksi</p> <p><b>Materi Pembelajaran:</b> Dasar dasar kinematika (meliputi defnisi kinematika, mekanisme dan mesin, sambungan, batang penghubung, slider crank, rantai kinematika dan mobilitas); Gerak relatif; Analisa kecepatan pada mekanisme menggunakan pusat sesaat; Analisa kecepatan pada mekanisme menggunakan persamaan gerak relatif dengan penyelesaian secara grafis; Analisa percepatan pada mekanisme menggunakan persamaan gerak relatif dengan penyelesaian secara grafis; Metode titik bantu; Fenomena rolling; Mekanisme ekivalen; Dasar-dasar analisis kinematika menggunakan computer.</p>
23	MS32304-20	Matematika 1	3	K1, P1	<p><b>Bahan Kajian:</b> Basic Science</p> <p><b>Materi Pembelajaran:</b> Persamaan diferensial orde I (reduksi, seprating method, linier equation, eksakta,</p>

No	Kode MK	Nama MK	SKS	CPL	Bahan Kajian dan Materi Pembelajaran
					faktor integral, numerical method with excel); Aplikasi PD orde I; Persamaan diferensial orde II (Homogen dan non homogen; operator differential) PD simultan; Aplikasi PD II dan simultan.
24	MS32205-20	Fluida Dasar	2	K1, P1	<b>Bahan Kajian:</b> Basic Science <b>Materi Pembelajaran:</b> Sifat-sifat fluida; Statika fluida; Dinamika fluida; Hukum dasar aliran fluida.
25	MS35306-20	Mekanika Kekuatan Bahan	3	K1, K4, P1	<b>Bahan Kajian:</b> Desain & Konstruksi <b>Materi Pembelajaran:</b> Tegangan sederhana (normal, geser, bearing), regangan sederhana (akibat beban aksial dan temperatur); Torsi (rumus torsi, momen inersia polar, sudut puntir, poros transmisi); Tegangan lentur (macam momen lentur, tegangan lentur, momen inersia, penampang komplek, balok dua bahan); Tegangan geser (hub. lentur dan geser, hub. gaya geser dan teg.geser, aliran geser); Tegangan gabungan (gab. teg. normal, gab. teg. geser, gab. teg normal-teg. geser, lingkaran Mohr); Teori kegagalan (Rankine,Tresca,Von Mises, ST.Venant); Kolom (stabilitas kesetimbangan, batang tekan, rumus euler).
26	MS31207-20	Kewarganegaraan	2	S1, P3	<b>Bahan Kajian:</b> Umum <b>Materi Pembelajaran:</b> Esensi dan urgensi identitas nasional dan integrasi nasional; Nilai dan norma dalam konstitusi; Hak dan kewajiban warga negara; Hakekat, implementasi, dan fraksis demokrasi indonesia; Penegakan hukum; Wawasan nusantara; Ketahanan nasional.
27	MS33208-20	Pengukuran Teknik & data akuisisi	2	K6, P4	<b>Bahan Kajian:</b> Dasar Teknik Mesin <b>Materi Pembelajaran:</b> Konsep dasar pengukuran; Sistem pengukuran umum dan sifat-sifat pengukuran (accuracy, precision, kalibrasi, standard); Bentuk-bentuk umum dari input dan output; Analisis sinyal; Pengukuran statik dan dinamik; Representasi data di domain frekwensi; Respon dinamik instrument (step response, 1st dan 2nd order system); Instrumen pengukuran (temperatur, gaya, tekanan, regangan, kecepatan, percepatan, aliran, hambatan, kapasitas dan tegangan listrik); Prinsip dasar dan pemilihan sensor mekanikal dan elektrikal; Operational amplifier (OpAmp); Data logging dan pengolahan sinyal analog; Integrasi sensor, OpAmp, data logger dan PC; Instrumentasi pengolah data, penyaji data dan penyimpan data.
28	MS37209-20	Termodinamika Teknik	2	K4, KK	<b>Bahan Kajian:</b> Konversi Energi <b>Materi Pembelajaran:</b> Energi; Siklus tenaga uap, tenaga gas, pendingin dan heat pump.; Campuran tak bereaksi (termasuk psychrometric); Reaksi kimia pembakaran
29	MS45201-20	Dinamika	2	K5, P2	<b>Bahan Kajian:</b> Desain dan Konstruksi <b>Materi Pembelajaran:</b> Analisis gaya statik pada mesin atau mekanisme yang meliputi dasar-dasar statika gaya, mekanisme perpindahan gaya pada mesin, analisis gaya statik menggunakan metode grafis dan analitis; Analisis gaya gesek pada mesin yang meliputi fenomena gesekan pada mesin, analisis gesekan luncur, dan analisis gesekan sambungan pena; Analisis gaya dinamik pada mesin yang meliputi definisi gaya inersia, penentuan gaya inersia pada mesin, analisis gaya dinamik, dan penentuan momen inersia massa; Penyeimbangan mesin, yang meliputi penyeimbangan massa berputar dan massa bergerak bolak-balik; Flywheel
30	MS45202-20	Elemen Mesin 1	2	K5, P1, P2	<b>Bahan Kajian:</b> Desain & Konstruksi <b>Materi Pembelajaran:</b> Memiliki pemahaman yang memadai mengenai prinsip dasar perancangan elemen mesin dan aplikasinya; Mampu merancang sambungan mekanik, ulir daya, poros transmisi, bantalan, dan

No	Kode MK	Nama MK	SKS	CPL	Bahan Kajian dan Materi Pembelajaran
					pegas.
31	MS43203-20	Metrologi Industri	2	K2, K3	<p><b>Bahan Kajian:</b> Dasar Teknik Mesin</p> <p><b>Materi Pembelajaran:</b> Pengertian dasar; Spesifikasi geometris; Konsep statistik dalam metrologi industri; Alat ukur dan pemakaiannya; Kontrol kualitas; Perkembangan alat ukur dan metode pengukuran geometri; Klasifikasi alat dan cara pengukuran geometri; Pengukuran linier, sudut, kerataan; Metrologi ulir, metrologi roda gigi; Pengukuran kebulatan &amp; kesalahan bentuk; Diagram kontrol kualitatif; Diagram kontrol kuantitatif; Teknik sampling.</p>
32	MS42304-20	Matematika 2	3	K1, P1	<p><b>Bahan Kajian:</b> Basic Science</p> <p><b>Materi Pembelajaran:</b> Transformasi Laplace; Invers Transformasi Laplace; Aplikasi Transformasi Laplace; Deret Fourier; Persamaan Diferensial Parsial ; Variabel Kompleks.</p>
33	MS47205-20	Mekanika Fluida	2	K5, P2	<p><b>Bahan Kajian:</b> Konversi Energi</p> <p><b>Materi Pembelajaran:</b> Aliran fluida viscous dalam saluran; Aliran fluida viscous eksternal; Aliran fluida kompresibel/gas ideal; Analisa aliran fluida berbantuan komputer.</p>
34	MS43206-20	Pemrograman Komputer	2	K2, KK	<p><b>Bahan Kajian:</b> Dasar Teknik Mesin</p> <p><b>Materi Pembelajaran:</b> Membuat flow chart perhitungan Teknik; Pengenalan dan penggunaan Bahasa Fortran; Memanfaatkan bahasa program untuk menyelesaikan masalah teknik.</p>
35	MS47307-20	Perpindahan kalor 1	3	K5, P2	<p><b>Bahan Kajian:</b> Konversi Energi</p> <p><b>Materi Pembelajaran:</b> Konsep perpindahan kalor (konduksi, konveksi, radiasi); Sifat termal material; Steady one dimension conduction (tanpa source, dengan source, dindingdatar, silinder, bola, fin/sirip); Steady multi dimension conduction; Perpindahan panas konduksi transien (lumped capacity, semi infinite, symmetric – dinding datar, silinder, bola); Radiasi surya.</p>
36	MS44108-20	Praktikum Metalurgi Fisik	1	S2, K2, K3	<p><b>Bahan Kajian:</b> Material</p> <p><b>Materi Pembelajaran:</b> Metalografi (preparasi sampel pengamatan spesimen dan pengamatan struktur mikro); Perlakuan panas pada baja (anil, penormalan, pengerasan, uji jominy); Fenomena pengerasan regangan dan anil rekristalisasi.</p>
37	MS44209-20	Proses Non Pemesinan Logam	2	P2, P4	<p><b>Bahan Kajian:</b> Material</p> <p><b>Materi Pembelajaran:</b> Pengantar proses manufaktur; Dasar-dasar teknik pengecoran; Jenis – jenis pengecoran (sand casting, die casting, dll); Cacat coran dan pemeriksaan cacat coran; Jenis-jenis tungku pencairan logam; Dasar-dasar teknik pengelasan; Jenis-jenis teknik pengelasan; Distorsi, tegangan sisa, metalurgi pengelasan; Pengujian karakteristik sambungan las; Dasar-dasar teknik pembentukan; Jenis-jenis teknik pembentukan (tempa, rol, ekstrusi dll); Dasar-dasar metalurgi serbuk; Tahapan proses metalurgi serbuk; Dasar-dasar perlakuan permukaan dan pelapisan; Jenis-jenis perlakuan permukaan dan pelapisan.</p>
38	MS46210-20	Manajemen Industri	2	K4, K6, P4	<p><b>Bahan Kajian:</b> Manufaktur</p> <p><b>Materi Pembelajaran:</b></p> <p>Forecasting; Penjadwalan produksi; Production, planning, control; pemilihan alternatif produksi; Tata letak pabrik; Rumus bunga dan ekivalensi, depresiasi, pajak penghasilan dalam analisis ekonomi; Cost calculation; Jalur produksi; Terminologi umum dan analisis jalur produksi; Pendekatan lower-bound dan upper-bound;</p>

No	Kode MK	Nama MK	SKS	CPL	Bahan Kajian dan Materi Pembelajaran
					Efisiensi jalur produksi; Metode evaluasi suatu proses manufaktur.
39	MS55301-20	Elemen Mesin 2	3	K5, P1, P2	<b>Bahan Kajian:</b> Desain & konstruksi <b>Materi Pembelajaran:</b> Prinsip dasar perancangan elemen-elemen mesin transmisi daya: Pasak; Kopling; Clutch; Rem; Transmisi sabuk datar dan V; Transmisi rantai; Transmisi roda gigi.
40	MS55202-20	Teknik Tenaga Listrik	2	K5, P4	<b>Bahan Kajian:</b> Desain & Konstruksi <b>Materi Pembelajaran:</b> Pengenalan catu daya dan beban-beban elektrik; Dasar rangkaian listrik dan magnetik, trafo; Dasar teori penggerak elektromekanik; Konstruksi mesin arus searah, mesin sinkron, mesin induksi; Karakteristik kerja dan pemanfaatannya; Pemilihan, pengoperasian, dan pemeliharaan mesin elektromekanik.
41	MS51203-20	Pendidikan Pancasila	2	S1, P3	<b>Bahan Kajian:</b> Umum <b>Materi Pembelajaran:</b> Sejarah Pancasila; Perkembangan ideologi besar dunia; Hakekat sila-sila Pancasila serta mengaktualisasikan nilai-nilai yang terkandung di dalamnya; Etika Pancasila; Pancasila sebagai karakter keilmuan Indonesia.
42	MS55304-20	Getaran Mekanik	3	K5, P1, P2	<b>Bahan Kajian:</b> Desain & Konstruksi <b>Materi Pembelajaran:</b> Analisa getaran; Pemodelan; Metode energi; Getaran single degree of freedom (bebas, bebas teredam); Getaran paksa (general forcing function, rotating unbalance, base exitation, vibration isolation, vibration measuring instrument).
43	MS53305-20	Metode Komputasi & Numerik	3	K3, P1, KK	<b>Bahan Kajian:</b> Dasar Teknik Mesin <b>Materi Pembelajaran:</b> Review basic programming; Error (round off, truncation, taylor series); Root approx., polinom; Matrik dan sistem linier (gauss elimination, gauss jordan, gauss siedel, lu decomposition, etc); Regresion dan interpolasi; Integrasi (trapezoid rule); Persamaan diferensial (finite difference, euler, runge-kuta); Pemrograman FORTRAN 77/FORTRAN 90, Matlab.
44	MS56206-20	Sistem Kendali Penggerak	2	K5, P4, KK	<b>Bahan Kajian:</b> Manufaktur <b>Materi Pembelajaran:</b> Pengantar pengendalian system (pengantar dan contoh studi kasus); Pemodelan di frequency domain [transformasi Laplace, transformasi Laplace balik, penyelesaian sistem persamaan diferensial biasa linier (masalah nilai awal); Pemodelan di time domain dan time response (pemodelan matematika); Pemodelan di time domain dan time response (state-space representation, analisa respon, aksi kendali: kontroler PID, kontroler elektronik, kontroler pneumatik dan kontroler hidrolik); Analisis sistem kendali dengan software (aksi kendali: kontroler PID, kontroler elektronik, kontroler pneumatik dan kontroler hidrolik); Pengendalian sistem dengan metode PID (kendali PID, pendahuluan kendali robust); Analisis sistem kendali (analisa respon frekwensi, analisa kestabilan dengan Routh-Hurwitz, desain sistem kendali dengan bantuan respon frekwensi, analisa root locus, sistem waktu diskrit dan Transformasi-Z, desain sistem kendali dalam ruang keadaan; analisis kestabilan Liapunov, kendali optimal kuadratik)
45	MS57207-20	Perpindahan kalor 2	2	K5, P2	<b>Bahan Kajian:</b> Konversi Energi <b>Materi Pembelajaran:</b> Dasar-dasar konveksi; Dasar-dasar mass transfer; Konveksi paksa aliran luar; Konveksi paksa aliran dalam; Heat exchanger; Konveksi bebas dan kombinasi; Radiasi (black body, Wien's law, karakteristik radiasi, Kirchhoff, form factor).
46	MS57208-20	Prakt. Fenomena	2	S2, K3	<b>Bahan Kajian:</b> Konversi Energi

No	Kode MK	Nama MK	SKS	CPL	Bahan Kajian dan Materi Pembelajaran
		Dasar Mesin			<b>Materi Pembelajaran:</b> Head loss mayor dan minor pada sistem perpipaan; Alat ukur debit (venturi, orifice, v-notch; Distribusi tekanan pada permukaan benda; Pengukuran drag dan lift airfoil; Pemanasan udara; Percampuran udara; Humidifikasi dan dehumidifikasi; Pengukuran frekuensi alami struktur; Pengukuran rasio redaman struktur; Balancing.
47	MS56109-20	Prakt. Non Pemesinan Logam	1	S2, K6	<b>Bahan Kajian:</b> Manufaktur <b>Materi Pembelajaran:</b> Praktikum pengecoran (pengecoran cetakan pasir) dan praktikum pengelasan (pengelasan SMAW dan asitilene).
48	MS61201-20	Kewirausahaan	2	S2, S4, P3	<b>Bahan Kajian:</b> Umum <b>Materi Pembelajaran:</b> Teori kewirausahaan; Sikap dan mental wirausaha; Kreativitas dan inovasi; Kepemimpinan; Manajemen pemasaran, keuangan operasional, dan SDM; Etika bisnis; Negosiasi bisnis; Proposal kelayakan usaha
49		Mata Kuliah Pilihan 1	3	K5, P2, KK	<b>Bahan Kajian:</b> Pilihan <b>Materi Pembelajaran:</b> .....
50	MS63202-20	Teknik Pemeliharaan & K3	2	K6, P2, KK	<b>Bahan Kajian:</b> Dasar Teknik Mesin <b>Materi Pembelajaran:</b> Konsep, parameter dan model <i>engineering maintenance</i> . Penjadwalan dan organisasi <i>maintenance</i> . Analisis <i>engineering maintenance</i> . Hazard dan pengendaliannya, perilaku manusia dan keselamatan kerja, manajemen keselamatan dan resiko, analisis keselamatan dan informasi manajemen.
51	MS66206-20	Mekatronika	2	K6, P2, KK	<b>Bahan Kajian:</b> Manufaktur <b>Materi Pembelajaran:</b> Pengantar mekatronika, cakupan, dan aspek-aspek terkait dengan mekatronika dan proses desain perangkat mekatronika; Pengertian sensor dan tranduser; Macam Sensor dan kegunaanya; Pengkondisian sinyal, tahapan pengkondisian sinyal; Piranti-priranti pengkondisian sinyal; Pengertian Aktuator, macam-macam aktuator (mekanik, aktuator pneumatik & hidrolik, aktuator elektrik) dan penggunaannya; Embedded microcontroller; Pemrograman microcontroller.
52	MS67203-20	Mesin Konversi energi	2	P1, P2	<b>Bahan Kajian:</b> Konversi Energi <b>Materi Pembelajaran:</b> Sumber-sumber, klasifikasi dan perkembangan cadangan energi di dunia; Penerapan Hukum I Thermodinamika, dan Hukum II Thermodinamika pada proses konversi energi pada siklus-siklus konversi energi sbb: siklus Carnot, siklus motor bakar (Otto, Diesel), siklus Brayton, siklus tenaga uap (Rankine), siklus refrigerasi dan Heating, Ventilation, and Air Conditioning (HVAC); Perhitungan terhadap performa berbagai proses konversi energi seperti efisiensi kerja, efisiensi thermal, Coeficient of Performance (COP), Mean Effective Pressure (MEP); Konversi energi pada turbin air, turbin uap dan turbin gas; Konversi energi pada pompa dan kompresor; Prinsip konversi energi pada sumber energi terbarukan : geothermal, laut (pasang surut, ombak, ocean thermal energy conversion (OTEC)), surya (thermal dan photovoltaic), angin, air (PLTA), biomassa, fuel cell; Potensi energi nuklir.
53	MS64204-20	Pemilihan Bahan dan Proses	2	K6, P4	<b>Bahan Kajian:</b> Material <b>Materi Pembelajaran:</b> Pengantar perancangan; Kegagalan akibat pembebahan mekanik; Kerusakan material: korosi, keausan, dan degradasi material; Pemilihan material untuk mengantisipasi terjadinya kegagalan; Pengaruh sifat bahan dan proses dalam perancangan; Pengaruh material dan proses terhadap aspek ekonomi

No	Kode MK	Nama MK	SKS	CPL	Bahan Kajian dan Materi Pembelajaran
					dan lingkungan; Pemilihan material; Pemilihan proses; Analisis kegagalan; Studi kelayakan dalam pengembangan produk; Sistem-level design; Pengujian produk; Faktor lingkungan; Pengelompokan material teknik
54	MS68205-20	Desain rekayasa	2	S3, S4, K5, P2, P4	<b>Bahan Kajian:</b> Komprehensif <b>Materi Pembelajaran:</b> Design requirement and objectives/DRO (Identifikasi kebutuhan atau masalah, batasan realistik, persyaratan disain); Conceptual design (Pengembangan dan evaluasi beberapa konsep alternatif); Detailed design (Detail disain dari masing-masing komponen dan proses manufaktur); Analisis keteknikan (Analisis gaya dan tegangan yang ada dan pemilihan material Teknik); Design for Manufacturing, Design for Assembly, Design for Safety; Gambar teknik (Gambar teknik dan gambar proses manufaktur); Tugas merancang produk atau alat.
55	MS66107-20	Praktikum Mekatronika	1	S2, K6	<b>Bahan Kajian:</b> Manufaktur <b>Materi Pembelajaran:</b> Rangkaian pengkondisian sinyal: voltage divider, wheatstone bridge, amplifier, motor driver; Pemrograman dasar sistem mikrokontroller arduino untuk analog input dan digital input; Pemrograman dasar sistem mikrokontroller arduino untuk analog output dan digital output.
56	MS67208-20	Praktikum Prestasi mesin	2	S2, K3	<b>Bahan Kajian:</b> Konversi Energi <b>Materi Pembelajaran:</b> Unjuk kerja motor bensin dan diesel; Unjuk kerja kompresor; Unjuk kerja mesin pendingin; Penukar kalor; Pompa seri paralel; Brake mean effective pressure; Efisiensi thermal efektif; Electric dynamometer; Compressor performance test apparatus; Pengukuran debit, tekanan, suhu, daya putar poros; pompa sentrifugal; Perpindahan kalor.
57	MS78201-20	Seminar Proposal	2	S3, K3, P4	<b>Bahan Kajian:</b> Komprehensif <b>Materi Pembelajaran:</b> Perencanaan riset untuk tugas akhir; Penggalian ide dan penyusunan kerangka permasalahan; Pematangan topik penelitian yang akan dikaji; Pembuatan perencanaan eksperimen sebagaimana topik permasalahan yang akan dikaji, Penulisan proposal
58	MS78202-20	Kerja Praktek	2	S2, S4, K4	<b>Bahan Kajian:</b> Komprehensif <b>Materi Pembelajaran:</b> Kerja praktek merupakan mata kuliah yang mengharuskan mahasiswa untuk terlibat langsung di dalam kegiatan operasional di industri minimal selama 6 minggu. Pelaporan dan Seminar dilakukan menurut regulasi industri untuk program harian/mingguan, dan laporan akhir kerja praktek disusun dan dilaksanakan berdasarkan regulasi prodi teknik mesin. Tata cara dan runtutan Kerja Praktek wajib diikuti oleh mahasiswa yang mengambil mata kuliah ini.
59		Mata Kuliah Pilihan 2	3	K5, P2, KK	<b>Bahan Kajian:</b> Pilihan <b>Materi Pembelajaran:</b>
60		Mata Kuliah Pilihan 3	3	K5, P2, KK	<b>Bahan Kajian:</b> Pilihan <b>Materi Pembelajaran:</b>
61	MS78203-20	Proyek Rekayasa	2	S3, S4, K6, P2 P4	<b>Bahan Kajian:</b> Komprehensif <b>Materi Pembelajaran:</b> Manufaktur prototipe alat atau produk yang dihasilkan pada Mata Kuliah Desain Rekayasa; Perencanaan/scheduling/manajemen proyek; Pengujian dan evaluasi terhadap prototipe yang dibuat (fungsi, keamanan, kualitas, unjuk kerja, dll); Perencanaan dan pelaksanaan improvement berdasar hasil

No	Kode MK	Nama MK	SKS	CPL	Bahan Kajian dan Materi Pembelajaran
					pengujian prototipe; Pembuatan manual operasi dan perawatan; Perhitungan biaya pembuatan; Pembuatan dan peresentasi laporan.
62	MS81201-20	KKN	2	S4, K1, P3	<b>Bahan Kajian:</b> Umum <b>Materi Pembelajaran:</b> Kuliah Kerja Nyata (KKN) adalah suatu kegiatan intrakurikuler yang memadukan pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi untuk memberikan bekal kepada mahasiswa berupa pengalaman belajar dan pemberdayaan masyarakat. KKN merupakan wahana penerapan dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni, dilaksanakan di luar kampus, dalam waktu, mekanisme kerja, dan persyaratan tertentu.
63	MS88102-20	Ujian Komprehensif	1	K1, P1	<b>Bahan Kajian:</b> Komprehensif <b>Materi Pembelajaran:</b> Ujian komprehensif adalah ujian tertulis yang harus diikuti oleh mahasiswa setelah lulus seluruh mata kuliah dasar keteknikan (basic engineering). Ujian komprehensif digunakan untuk mengevaluasi penguasaan mahasiswa terhadap mata kuliah dasar keteknikan dalam bidang teknik mesin meliputi mata kuliah bidang Konstruksi, Energi, Teknik Produksi dan Teknik Material. Ujian komprehensif diselenggarakan agar ada standar keilmuan yang dikuasai oleh mahasiswa sebelum melanjutkan ke tahap ujian skripsi.
64	MS81103-20	Kegiatan Mandiri	1	S2, S3, S4	<b>Bahan Kajian:</b> Umum <b>Materi Pembelajaran:</b> Penilaian didasarkan pada skor kumulatif dari semester 1 sampai dengan saat memasukkan mata kuliah Kegiatan Mandiri ke dalam Kartu Rencana Studi. Skor kumulatif ditentukan oleh jumlah dan kualitas kegiatan, dimana semakin banyak dan semakin berkualitas kegiatan akan menghasilkan skor yang semakin tinggi
65	MS88404-40	Skripsi/TA	4	S2, S3, K6, P2, P4	<b>Bahan Kajian:</b> Komprehensif <b>Materi Pembelajaran:</b> Memfasilitasi mahasiswa melakukan kegiatan ilmiah; Membekali mahasiswa kemampuan merealisasikan ide untuk menyelesaikan masalah penelitian; Membekali kemampuan melakukan pengumpulan, pemrosesan, dan analisis data; Membekali mahasiswa merangkum hasil riset dalam makalah ilmiah.

**Tabel 4.8. Matrix Hubungan Mata Kuliah dan Bobotnya (%) dalam Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)**

No	Mata Kuliah		SKS	CPL													
	Kode	Nama		S1	S2	S3	S4	K1	K2	K3	K4	K5	K6	P1	P2	P3	P4
<b>SEMESTER 1</b>																	
1	MS11201-20	Agama	2	<b>60</b>											<b>40</b>		
2	MS11202-20	Bahasa Inggris	2				<b>50</b>									<b>50</b>	
3	MS12303-20	Fisika 1	3					<b>50</b>						<b>50</b>			
4	MS12304-20	Kalkulus 1	3					<b>50</b>						<b>50</b>			
5	MS12205-20	Kimia	2					<b>50</b>						<b>50</b>			
6	MS12206-20	Statistik	2					<b>50</b>						<b>50</b>			
7	MS13207-20	Menggambar Teknik	2									<b>60</b>			<b>40</b>		
8	MS11208-20	Bahasa Indonesia	2				<b>40</b>									<b>60</b>	
9	MS12309-20	Ilmu Bahan	3					<b>50</b>						<b>50</b>			
10	MS12110-20	Prakt. Ilmu Bahan	1		<b>30</b>				<b>35</b>			<b>35</b>					
		Total	22														
<b>SEMESTER 2</b>																	
1	MS22301-20	Fisika 2	3					<b>50</b>						<b>50</b>			
2	MS22302-20	Kalkulus 2	3					<b>50</b>						<b>50</b>			
3	MS22203-20	Ekologi	2								<b>40</b>				<b>60</b>		
4	MS23204-20	Menggambar Mesin	2									<b>65</b>			<b>35</b>		
5	MS21205-20	ISBD	2								<b>40</b>				<b>60</b>		
6	MS25306-20	Statika Struktur	3					<b>40</b>		<b>40</b>			<b>20</b>				
7	MS22307-20	Termodinamika Dasar	3					<b>50</b>					<b>50</b>				
8	MS26308-20	Proses Manufaktur	3					<b>40</b>							<b>60</b>		



2	MS55202-20	Teknik Tenaga listrik	2								<b>50</b>					<b>50</b>				
3	MS51203-20	Pendidikan Pancasila	2	<b>40</b>												<b>60</b>				
4	MS55304-20	Getaran Mekanik	3								<b>30</b>		<b>35</b>	<b>35</b>						
5	MS53305-20	Metode Komputasi & Numerik	3						<b>30</b>			<b>40</b>					<b>30</b>			
6	MS56206-20	Sistem Kendali Penggerak	2								<b>35</b>					<b>30</b>	<b>35</b>			
7	MS57207-20	Perpindahan kalor 2	2								<b>50</b>			<b>50</b>						
8	MS57208-20	Prakt. Fenomena Dasar Mesin	2	<b>40</b>					<b>60</b>											
9	MS56109-20	Prakt. Proses Non Permesinan Logam	1	<b>40</b>							<b>60</b>									
		Total	20																	
<b>SEMESTER 6</b>																				
1	MS61201-20	Kewirausahaan	2		<b>35</b>	<b>35</b>									<b>30</b>					
2		Mata Kuliah Pilihan 1	3								<b>35</b>			<b>30</b>			<b>35</b>			
3	MS63202-20	Teknik Pemeliharaan & K3	2									<b>35</b>		<b>30</b>			<b>35</b>			
4	MS66206-20	Mekatronika	2								<b>35</b>					<b>30</b>	<b>35</b>			
5	MS67203-20	Mesin Konversi energi	2										<b>50</b>	<b>50</b>						
6	MS64204-20	Pemilihan Bahan dan Proses	2									<b>50</b>					<b>50</b>			
7	MS68205-20	Desain rekayasa	2		<b>20</b>	<b>20</b>					<b>20</b>			<b>20</b>		<b>20</b>		<b>20</b>		
8	MS66107-20	Praktikum Mekatronika	1	<b>40</b>								<b>60</b>								
9	MS67208-20	Praktikum Prestasi mesin	2	<b>40</b>					<b>60</b>											
		Total	18																	
<b>SEMESTER 7</b>																				
1	MS78201-20	Seminar Proposal	2			<b>30</b>			<b>30</b>							<b>40</b>				
2	MS78202-20	Kerja Praktek	2		<b>30</b>		<b>35</b>				<b>35</b>									
3		Mata Kuliah Pilihan 2	3									<b>35</b>			<b>30</b>			<b>35</b>		
4		Mata Kuliah Pilihan 2	3								<b>35</b>			<b>30</b>			<b>35</b>			
5	MS78203-20	Proyek Rekayasa	2		<b>20</b>	<b>20</b>						<b>20</b>		<b>20</b>		<b>20</b>				
		Total	12																	

SEMESTER 8																	
1	MS81201-20	KKN		2				35	35						30		
2	MS88102-20	Ujian Komprehensif		1				50						50			
3	MS81103-20	Kegiatan Mandiri		1		35	35	30									
4	MS88404-20	Skripsi/TA		4		15	15						30		20		20
		Total		8													

**Tabel 4.9. Matrix Hubungan Mata Kuliah dan Bobotnya (SKS) dalam Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)**

No	Mata Kuliah		SKS	CPL (SKS)														
	Kode	Nama		S1	S2	S3	S4	K1	K2	K3	K4	K5	K6	P1	P2	P3	P4	KK
<b>SEMESTER 1</b>																		
1	MS11201-20	Agama	2	1.2											0.8			
2	MS11202-20	Bahasa Inggris	2				1									1		
3	MS12303-20	Fisika 1	3					1.5						1.5				
4	MS12304-20	Kalkulus 1	3					1.5						1.5				
5	MS12205-20	Kimia	2					1						1				
6	MS12206-20	Statistik	2					1						1				
7	MS13207-20	Menggambar Teknik	2									1.2			0.8			
8	MS11208-20	Bahasa Indonesia	2				0.8									1.2		
9	MS12309-20	Ilmu Bahan	3					1.5						1.5				
10	MS12110-20	Prakt. Ilmu Bahan	1		0.3				0.35			0.35						
		Subtotal 1	22	1.2	0.3	0	1.8	6.5	0.35	0	0	1.55	0	6.5	0.8	0.8	2.2	0
<b>SEMESTER 2</b>																		
1	MS22301-20	Fisika 2	3					1.5						1.5				
2	MS22302-20	Kalkulus 2	3					1.5						1.5				
3	MS22203-20	Ekologi	2								0.8					1.2		

4	MS23204-20	Menggambar Mesin	2									1.3			0.7			
5	MS21205-20	ISBD	2									0.8				1.2		
6	MS25306-20	Statika Struktur	3					1.2				1.2			0.6			
7	MS22307-20	Termodinamika Dasar	3					1.5							1.5			
8	MS26308-20	Proses Manufaktur	3					1.2									1.8	
9	MS22109-20	Praktikum Fisika	1		0.3				0.35			0.35						
		Subtotal 2	<b>22</b>	0	0.3	0	0	6.9	0.35	0	2.8	1.65	0	5.1	0.7	2.4	1.8	0
<b>SEMESTER 3</b>																		
1	MS36201-20	Praktikum Proses Manufaktur	2		0.6				0.7			0.7						
2	MS34202-20	Metalurgi Fisik	2					0.8							1.2			
3	MS35303-20	Kinematika	3									0.9		1.05	1.05			
4	MS32304-20	Matematika 1	3					1.5							1.5			
5	MS32205-20	Fluida Dasar	2					1							1			
6	MS35306-20	Mekanika Kekuatan Bahan	3					1.05			1.05			0.9				
7	MS31207-20	Kewarganegaraan	2	0.8												1.2		
8	MS33208-20	Pengukuran Teknik & data akuisisi	2											1				1
9	MS37209-20	Termodinamika Teknik	2								1							1
		Subtotal 3	<b>21</b>	0.8	0.6	0	0	4.35	0.7	0	2.95	0.7	1	5.65	1.05	1.2	1	1
<b>SEMESTER 4</b>																		
1	MS45201-20	Dinamika	2									1			1			
2	MS45202-20	Elemen Mesin 1	2									0.8		0.6	0.6			
3	MS43203-20	Metrologi Industri	2						1	1								
4	MS42304-20	Matematika 2	3					1.5							1.5			
5	MS47205-20	Mekanika Fluida	2									1			1			
6	MS43206-20	Pemrograman Komputer	2						1									1
7	MS47307-20	Perpindahan kalor 1	3									1.5		1.5	1.5			

8	MS44108-20	Praktikum Metalurgi Fisik	1		0.3				0.35	0.35								
9	MS44209-20	Proses Non Pemesinan Logam	2												1		1	
10	MS46210-20	Manajemen Industri	2								0.7		0.7			0.6		
		Subtotal 4	21	0	0.3	0	0	1.5	2.35	1.35	0.7	4.3	0.7	2.1	5.1	0	1.6	1

SEMESTER 5

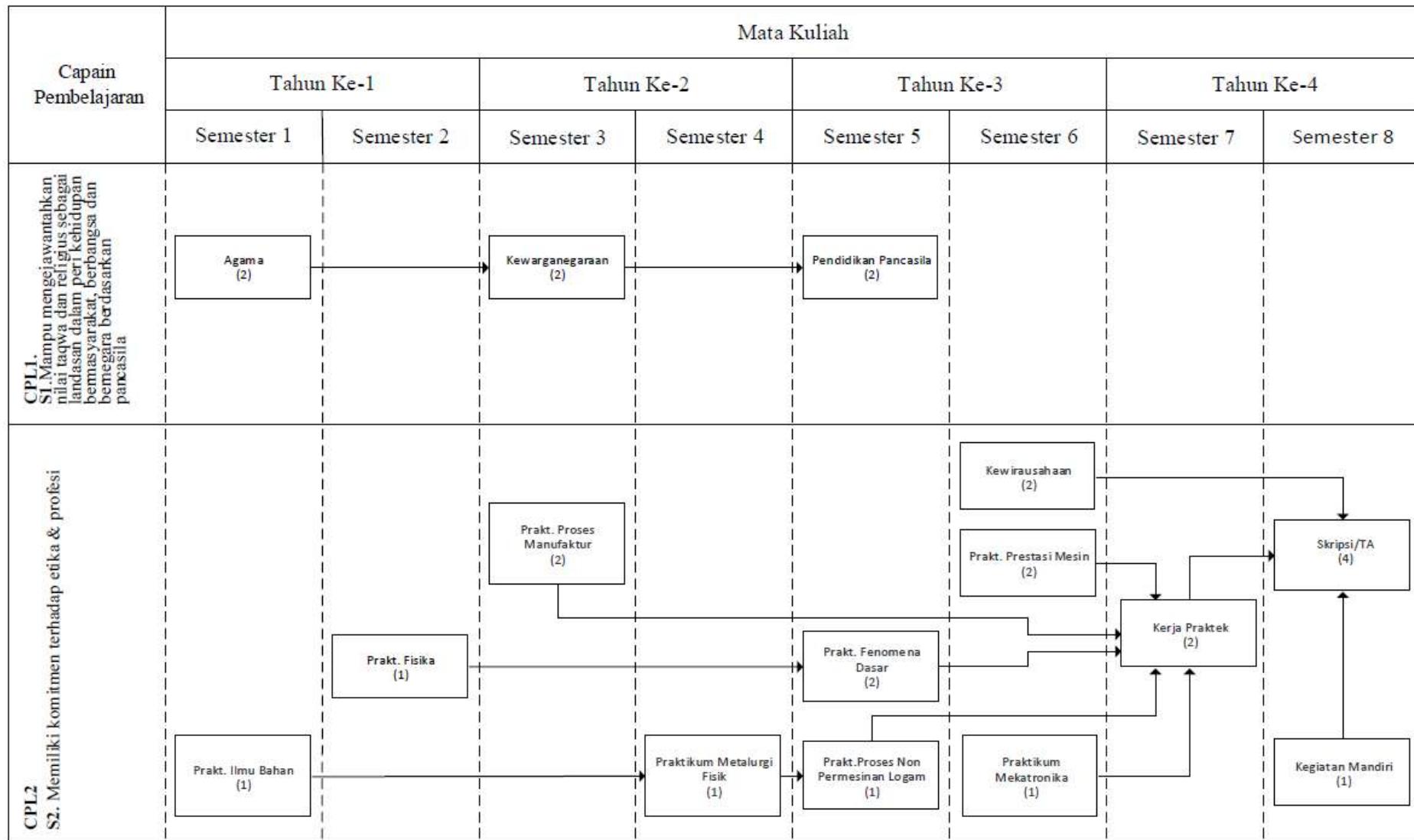
1	MS55301-20	Elemen Mesin 2	3								1.2		0.9	0.9			
2	MS55202-20	Teknik Tenaga listrik	2								1					1	
3	MS51203-20	Pendidikan Pancasila	2	0.8											1.2		
4	MS55304-20	Getaran Mekanik	3								0.9		1.05	1.05			
5	MS53305-20	Metode Komputasi & Numerik	3							0.9				1.2			0.9
6	MS56206-20	Sistem Kendali Penggerak	2								0.7					0.6	0.7
7	MS57207-20	Perpindahan kalor 2	2								1				1		
8	MS57208-20	Prakt. Fenomena Dasar Mesin	2		0.8					1.2							
9	MS56109-20	Prakt. Proses Non Permesinan Logam	1		0.4							0.6					
		Subtotal 5	20	0.8	1.2	0	0	0	0	2.1	0	4.8	0.6	3.15	2.95	1.2	1.6

SEMESTER 6

1	MS61201-20	Kewirausahaan	2		0.7		0.7								0.6		
2		Mata Kuliah Pilihan 1	3									1.05			0.9		1.1
3	MS63202-20	Teknik Pemeliharaan & K3	2										0.7		0.6		0.7
4	MS66206-20	Mekatronika	2									0.7				0.6	0.7
5	MS67203-20	Mesin Konversi energi	2												1	1	
6	MS64204-20	Pemilihan Bahan dan Proses	2										1				1
7	MS68205-20	Desain Rekayasa	2			0.4	0.4					0.4			0.4		0.4
8	MS66107-20	Praktikum Mekatronika	1		0.4							0.6					



### 3. Roadmap pencapaian CPL



Capain Pembelajaran	Mata Kuliah							
	Tahun Ke-1		Tahun Ke-2		Tahun Ke-3		Tahun Ke-4	
	Semester 1	Semester 2	Semester 3	Semester 4	Semester 5	Semester 6	Semester 7	Semester 8
CPL3. S3. Mampu melaksanakan proses belajar seumur hidup					Desain Rekayasa (2)	Proyek Rekayasa (2)	Seminar Proposal (2)	Skripsi/TA (4) Kegiatan Mandiri (1)
CPL4 S4. Mampu bekerja secara mandiri maupun dalam tim	Bahasa Indonesia (2)				Kewirausahaan (2)	Kerja Praktek (2)	KKN (2)	Kegiatan Mandiri (1)

Capain Pembelajaran	Mata Kuliah							
	Tahun Ke-1		Tahun Ke-2		Tahun Ke-3		Tahun Ke-4	
	Semester 1	Semester 2	Semester 3	Semester 4	Semester 5	Semester 6	Semester 7	Semester 8
CPL5. K1.Mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa untuk menyelesaikan masalah rekayasa yang kompleks pada sistem mekanika	<p>Fisika 1 (3)</p> <p>Statistik (2)</p> <p>Kimia (2)</p> <p>Kalkulus 1(3)</p>	<p>Fisika 2 (3)</p> <p>Statika Struktur (3)</p> <p>Termodinamika Dasar (3)</p> <p>Proses Manufaktur (3)</p> <p>Kalkulus 2(3)</p>	<p>Fluida Dasar (2)</p> <p>Mekanika Kekuatan Bahan (3)</p> <p>Ilmu Bahan (3)</p> <p>Metalurgi Fisik (2)</p> <p>Matematika 1(3)</p>				<p>KKN (2)</p> <p>Ujian Komprehensif (1)</p>	

Capain Pembelajaran	Mata Kuliah							
	Tahun Ke-1		Tahun Ke-2		Tahun Ke-3		Tahun Ke-4	
	Semester 1	Semester 2	Semester 3	Semester 4	Semester 5	Semester 6	Semester 7	Semester 8
CPL6. K2. Mampu menemukan sumber masalah rekayasa kompleks pada sistem mekanika melalui proses penyelidikan, analisis, interpretasi data, dan informasi berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Prakt. Fisika (1)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">PraKt. Proses manufakur (2)</div> </div> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Prakt. Ilmu Bahan (1)</div> </div> </div>		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Metrologi Industri (2)</div> </div> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Prakt. Metalurgi Fisik (1)</div> </div> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Pemrograman Komputer (2)</div> </div> </div>				<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Seminar Proposal (2)</div> </div> </div>
CPL7 K3. Mampu melakukan penelitian yang mencangkup identifikasi, formulasi, dan analisis masalah rekayasa kompleks pada sistem mekanika serta komponen-komponennya				<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Metrologi industri (2)</div> </div> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Prakt. Metalurgi Fisik (1)</div> </div> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Metode Komputasi &amp; Numerik (2)</div> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Prakt. Fenomena Dasar Mesin (2)</div> </div> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Prakt. Prestasi Mesin (2)</div> </div> </div>			

Capain Pembelajaran	Mata Kuliah							
	Tahun Ke-1		Tahun Ke-2		Tahun Ke-3		Tahun Ke-4	
	Semester 1	Semester 2	Semester 3	Semester 4	Semester 5	Semester 6	Semester 7	Semester 8
CPL8. K4. Mampu merumuskan solusi untuk masalah rekayasa di bidang sistem mekanika dan komponen-komponen yang diperturunkan dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial, lingkungan, dan konservasi energi								
		ISBD (2)						
		Statika Struktur (3)	Mekanika Kekuatan Bahan (3)					
			Termodinamika Teknik (2)				Kerja Praktek (2)	
			Kinematika (3)					
		Ekologi (2)						
				Manajemen Industri (2)				

```

graph TD
    ISBD[ISBD (2)] --- SS[Statika Struktur (3)]
    SS --- MKB[Mekanika Kekuatan Bahan (3)]
    MKB --- TM[Termodinamika Teknik (2)]
    TM --- KP[Kerja Praktek (2)]
    KM[Kinematika (3)] --- KP
    E[Ekologi (2)] --- MI[Manajemen Industri (2)]
    MI --- KP
  
```

Capaian Pembelajaran	Mata Kuliah							
	Tahun Ke-1		Tahun Ke-2		Tahun Ke-3		Tahun Ke-4	
	Semester 1	Semester 2	Semester 3	Semester 4	Semester 5	Semester 6	Semester 7	Semester 8
<p>CPL.9. K5. Mampu mendesain sistem mekanika dan komponen-komponennya yang diperlukan dengan pendeletan analisis dan mempertimbangkan standar teknis, aspek kinetika, kendala, keruangan, keberlanjutan, serta memperhatikan faktor-faktor ekonomi, keselamatan dan keselarasan publik, kultural, sosial, dan lingkungan</p> <pre> graph LR     A[Menggambar Teknik 2] --&gt; B[Menggambar Mesin 2]     C[Prakt. Fisika 1] --&gt; D[Mekanika Fluida 2]     E[Dinamika 2] --&gt; F[Getaran Mekanik 3]     G[Prakt. Ilmu Bahan 1] --&gt; H[Prakt. Proses Manufaktur 2]     H --&gt; I[Perpindahan kalor 1(3)]     I --&gt; J[Perpindahan Kalor 2 2]     J --&gt; K[Sistem Kendali Penggerak 2]     K --&gt; L[Teknik Tenaga Listrik 2]     L --&gt; M[Desain Rekayasa 2]     M --&gt; N[Proyek Rekayasa 2]     N --&gt; O[Mata Kuliah Pilihan 2]     O --&gt; P[Mata Kuliah Pilihan 1]     P --&gt; Q[Mata Kuliah Pilihan 3]     B --&gt; D     D --&gt; F     F --&gt; M     G --&gt; H     H --&gt; I     I --&gt; J     J --&gt; K     K --&gt; L     L --&gt; M     </pre>	Menggambar Teknik (2)	Menggambar Mesin (2)	Elemen Mesin 1 (2)	Elemen Mesin 2 (3)				
	Prakt. Fisika (1)		Mekanika Fluida (2)					
	Prakt. Ilmu Bahan (1)		Dinamika (2)	Getaran Mekanik (3)	Desain Rekayasa (2)	Proyek Rekayasa (2)		
		Prakt. Proses Manufaktur (2)	Perpindahan kalor 1(3)	Perpindahan Kalor 2 (2)	Mekatronika (2)	Mata Kuliah Pilihan 2		
			Sistem Kendali Penggerak (2)			Mata Kuliah Pilihan 1	Mata Kuliah Pilihan 3	
			Teknik Tenaga Listrik (2)					

Capain Pembelajaran	Mata Kuliah							
	Tahun Ke-1		Tahun Ke-2		Tahun Ke-3		Tahun Ke-4	
	Semester 1	Semester 2	Semester 3	Semester 4	Semester 5	Semester 6	Semester 7	Semester 8
CPLJ.6 K6 Mampu mengelola sumber daya, fasilitas dan biaya secara efektif untuk proses perancangan pembuatan, dan pemeliharaan sistem mekanika serta komponen-komponen yang diperlukan.			<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Pengukuran Teknik &amp; Data Akuisisi (2)</div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Praktikum Mekatronika (1)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Prakt. Proses Non Pemesinan Logam (1)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Pemilihan Bahan &amp; Proses (2)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Teknik Pemeliharaan &amp; K3 (2)</div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Manajemen Industri (2)</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Skripsi (4)</div>

Capain Pembelajaran	Mata Kuliah							
	Tahun Ke-1		Tahun Ke-2		Tahun Ke-3		Tahun Ke-4	
	Semester 1	Semester 2	Semester 3	Semester 4	Semester 5	Semester 6	Semester 7	Semester 8
CPL11. P1.Menguasai konsep teoretis sains, aplikasi matematika rekayasa, prinsip-prinsip rekayasa, sains rekayasa dan perancangan rekayasa yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem mekanika serta komponen-komponen yang diperlukan	Fisika 1 (3)	Termodinamika Dasar (3)						
		Statika Struktur (3)	Mekanika Kek. Bahan (3)	Elemen Mesin 1 (2)	Elemen Mesin 2 (3)			
	Kimia (2)	Fisika 2 (3)	Fluida Dasar (2)			Mesin Konversi Energi (2)		
				Metalurgi Fisik (2)				
	Ilmu Bahan (3)							Ujian Komprehensif(1)
	Statistik (2)							
		Kalkulus 1(3)	Kalkulus 2 (3)	Kinematika (3)	Getaran Mekanik (3)			
						Metode Komputasi & Numerik (3)		
			Matematika 1 (3)	Matematika 2 (3)				

Capain Pembelajaran	Mata Kuliah									
	Tahun Ke-1		Tahun Ke-2		Tahun Ke-3		Tahun Ke-4			
	Semester 1	Semester 2	Semester 3	Semester 4	Semester 5	Semester 6	Semester 7	Semester 8		
CPL12. P2.Menguasai prinsip dan teknik perancangan sistem mekanika dan komponen yang diperlukan				<pre> graph TD     MT[Menggambar Teknik 2] --&gt; MM[Menggambar Mesin 2]     MM --&gt; KNP[Proses Non Pemesinan Logam]     KNP --&gt; DM[Dinamika 3]     DM --&gt; GM[Getaran Mekanik 3]     GM --&gt; ME1[Elemen Mesin 1 2]     ME1 --&gt; ME2[Elemen Mesin 2 3]     ME2 --&gt; PK1[Perpindahan Kalor 1 3]     PK1 --&gt; PK2[Perpindahan Kalor 2 2]     PK2 --&gt; MK[Mekanika Fluida 2]     MK --&gt; MEK[Mesin Konversi Energi 2]     MEK --&gt; DR[Desain Rekayasa 2]     DR --&gt; PR[Proyek Rekayasa 2]     PR --&gt; SK[Skripsi 4]     MK --&gt; TP[KTP 2]     TP --&gt; MKP[Mata Kuliah Pilihan 1]     MKP --&gt; MKP2[Mata Kuliah Pilihan 2]     MKP2 --&gt; MKP3[Mata Kuliah Pilihan 3]     MKP3 --&gt; SK   </pre>	<pre> graph TD     MT[Menggambar Teknik 2] --&gt; MM[Menggambar Mesin 2]     MM --&gt; KNP[Proses Non Pemesinan Logam]     KNP --&gt; DM[Dinamika 3]     DM --&gt; GM[Getaran Mekanik 3]     GM --&gt; ME1[Elemen Mesin 1 2]     ME1 --&gt; ME2[Elemen Mesin 2 3]     ME2 --&gt; PK1[Perpindahan Kalor 1 3]     PK1 --&gt; PK2[Perpindahan Kalor 2 2]     PK2 --&gt; MK[Mekanika Fluida 2]     MK --&gt; MEK[Mesin Konversi Energi 2]     MEK --&gt; DR[Desain Rekayasa 2]     DR --&gt; PR[Proyek Rekayasa 2]     PR --&gt; SK[Skripsi 4]     MK --&gt; TP[KTP 2]     TP --&gt; MKP[Mata Kuliah Pilihan 1]     MKP --&gt; MKP2[Mata Kuliah Pilihan 2]     MKP2 --&gt; MKP3[Mata Kuliah Pilihan 3]     MKP3 --&gt; SK   </pre>					



Capain Pembelajaran	Mata Kuliah							
	Tahun Ke-1		Tahun Ke-2		Tahun Ke-3		Tahun Ke-4	
	Semester 1	Semester 2	Semester 3	Semester 4	Semester 5	Semester 6	Semester 7	Semester 8
CPL14. P4.Menguasai pengetahuan tentang teknik komunikasi dan perkembangan teknologi terbaru serta terkini di bidang perancangan, proses manufaktur, serta pengoperasian dan perawatan sistem mekanika serta komponen-komponen yang dipertama	Bahasa Inggris (2)	Proses Manufaktur (3)	Pengukuran Teknik & Data Akuisisi (2)	Manajemen Industri (2)	Sistem Kendali Penggerak (2)	Teknik Tenaga Listrik(2)	Mekatronika (2)	Desain Rekayasa (2) Proyek Rekayasa (2) Skripsi (4) Seminar Proposal (2) Pemilihan Bahan dan Proses (2) Proses Non Pemesinan Logam (2)



#### 4.4. Pemetaan Hubungan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) dan Capaian Pembelajar Lulusan (CPL)

##### A. Mata Kuliah Wajib

###### Semester 1

No	Mata Kuliah	SKS	CPL	Kode	CPMK	Taxonomy	Rasio (%)	Rencana Assesment	Materi
1	Agama	2	P3	101A	Mampu menjelaskan tentang peribadatan yang benar sesuai dengan ajaran/syariat yang telah ditetapkan oleh agama.	C2	0.5	5.9	Tes tertulis atau lisan
				101B	Mampu memerinci hak dan kewajiban dalam hubungan bermasyarakat	C2	0.5	5.9	Tes tertulis atau lisan
			S1	101C	Mampu memadukan teori dan praktek dalam peribadatan serta hak dan kewajiban dalam hubungan bermasyarakat	A4	1	42.9	Quisioner, Monitoring (penilaian dari mahasiswa lain)
2	Bahasa Inggris	2	P4	102A	Mampu mempresentasikan data (tabel, grafik dan gambar proses) dengan menggunakan bahasa Inggris	C2	0.5	3.9	Tes tertulis atau tugas mempresentasikan data berupa tabel, gambar dan grafik secara tertulis dan lisan menggunakan bahasa Inggris
				102B	Mampu menyimpulkan ide atau gagasan dari beberapa artikel/literatur dengan tema yang sejenis.	C2	0.5	3.9	Tes tertulis atau tugas review dua atau lebih artikel berbahasa inggris dan menuliskan kesimpulan dan abstrak serta mempresentasikan secara lisan mengenai hasil dari artikel yang sudah dibaca.
			S4	102C	Mampu membentuk pendapat/opini ilmiah sederhana secara lisan	A4	1	23.8	Tes berupa focused group discussion (4-5 orang/kelompok) mengenai hasil suatu artikel ilmiah, kesimpulan dan potensi.
3	Fisika 1	3	K1	103A	Mampu mengerjakan dengan benar persoalan gerak, kinematika dan dinamika partikel dan benda tegar.	C3	0.5	3.7	Test tertulis dan/atau tugas studi kasus
									Sistem Besaran dan Satuan; Pengukuran dan ketidakpastian; Vektor; Posisi dan perpindahan, kecepatan dan percepatan; GLBB, GLBB; Hukum Newton gerak partikel

				103B	Mampu menggunakan rumus dasar hidrostatika dan energi untuk menyelesaikan persoalan yang relevan dengan bidang teknik mesin.	C3	0.5	3.7	Tes tertulis dan/atau tugas studi kasus	(kecepatan, percepatan, momen, impuls); Kinematika dan dinamika benda tegar; Hidrostatika: persamaan bernoulli, Usaha dan Energi.
			P1	103C	Mampu mengimplementasikan konsep sistem besar, vektor dan sistem koordinat untuk menyelesaikan permasalahan gerak partikel/benda tegar dan hidrostatika.	C3	1	6.2	Tes tertulis dan/atau tugas studi kasus	
4	Kalkulus 1	3	K1	104A	1. Mampu membuat grafik persamaan dan pertidaksamaan fungsi linier, polinomial, eksponensial dan logaritmik dengan melibatkan sistem koordinat kartesian dan polar. 2. Mampu membuat penyelesaian masalah matematika dengan menggunakan metode matrik dan limit.	C3	0.5	3.7	Tes tertulis dan/atau tugas terstruktur	Persamaan dan pertidaksamaan (sistem dan grafik); fungsi linier, polinomial, logaritma dan eksponensial; Fungsi dan operasi trigonometri; Sistem koordinat kartesian dan polar; Matrik dan determinan; Limit dasar dan fungsi, turunan biasa dan turunan parsial
				104B	1. Mampu menyelesaikan turunan biasa dan turunan parsial, 2. mampu menerapkan turunan biasa dan turunan parsial pada persamaan garis singgung, maksimum, minimum	C3	0.5	3.7	Tes tertulis dan/atau tugas terstruktur	
			P1	104C	Mampu menguasai konsep bilangan dan tahap membuat grafik dari sistem persamaan dan fungsi linier, polinomial, logaritma dan eksponensial.	C4	0.5	3.1	Tes tertulis dan/atau tugas terstruktur dengan bantuan MS-Excel.	
				104D	Mampu menghitung operasi matrik dan determinan serta menyelesaikan permasalahan limit.	C4	0.5	3.1	Tes tertulis dan/atau tugas terstruktur dengan bantuan MS-Excel.	
5	Kimia	2	K1	105A	Mampu menyelesaikan persoalan peristiwa kimia tertentu (perubahan fasa, reaksi kimia, elektro-kimia) yang berkaitan dengan teknik mesin sesuai dengan tahapan ilmiah.	C3	1	4.9	Tes tertulis atau dan tugas	Struktur atom dan sistem periodik; Stoikiometri dan hukum-hukum kimia; Ikatan kimia; wujud zat dan perubahan fasa; Kimia larutan; Kesetimbangan kimia; Kinetika kimia; Elektro-kimia.
				105B	Mampu menguasai seluk-beluk reaksi kimia yang berkaitan dengan teknik mesin.	C4	0.5	2.1	Tes tertulis atau dan tugas	
			105C	Mampu menguasai konsep struktur atom dan molekul serta perubahan fasa pada peristiwa kimia yang terkait dengan teknik mesin.	C4	0.5	2.1	Tes tertulis atau dan tugas		
6	Statistik	2	K1	106A	Mampu mengidentifikasi, mengumpulkan dan mengolah data penelitian dengan benar	C4	1	4.9	Tugas terstruktur, tes tertulis	Statistika & Probabilitas; Random variable (discrete & continuous, distribution, etc.);

			P1	106B	Mampu mengolah data dengan benar dan melakukan analisis berdasarkan hipotesis sebelumnya	C4	1	4.1	Tugas terstruktur, tes tertulis	Hypothesis testing (analisis varian, F-test, chi-square, dll.); Regresi linier & korelasi
7	Menggambar Teknik	2	K5	107A	Mampu membuat gambar desain sebuah dan/atau beberapa buah komponen yang saling berkaitan sesuai dengan standar gambar dan pengerjaan internasional.	P3	1	7.1	Tugas terstruktur	Membuat kepala gambar; Proyeksi dan penggunaannya; Dasar pemberian dimensi/ukuran; Hubungan dimensi dan permesinan; Membuat sebuah gambar teknik yang standar ISO secara manual
			P2	107B	Mampu mendemonstrasikan dalam bentuk gambar teknik tentang standar gambar dan standar pengerjaan.	C4	1	4.8	Tugas terstruktur	Membuat gambar teknik dengan menerapkan simbol standar teknik; Simbol kekerasan permukaan; Pemberian toleransi ukuran dan geometri; Penyederhanaan gambar roda gigi, bearing, ulir dan pegas menggunakan perangkat lunak keteknikan
8	Bahasa Indonesia	2	S4	108A	Mampu menunjukkan sikap bekerjasama dalam tim melalui diskusi dan presentasi.	A5	1	19.0	Ujian tertulis dan tugas	Sejarah dan perkembangan bahasa Indonesia; Ragam bahasa Indonesia; Ejaan Yang Disempurnakan (EYD); Diksi; Kalimat efektif; Paragraf dalam bahasa Indonesia; Penalaran dalam karangan; Karya ilmiah.
			P4	108B	Mampu menggunakan bahasa Indonesia secara benar dan efektif untuk komunikasi secara lisan dan pembuatan naskah (karya tulis) ilmiah	C3	1	9.3		
9	Ilmu Bahan	3	K1	109A	Mampu menjelaskan berbagai jenis, sifat, dan pengujian material teknik	C2	1	7.3	Ujian tertulis, tugas makalah dan presentasi	Sifat-sifat material (mekanik, fisik, kimia, teknologi); Pengujian mekanik (hardness, tarik, impak) dan pengujian tidak merusak; Deformasi pada suhu tinggi (creep); Pengaruh beban dinamik; Penggetasan logam; Jenis dan aplikasi material (logam, polimer, keramik, komposit); Standar dan kode (ASTM, AISI, DIN, JIS)
			P1	109B	Mampu memahami dan menjelaskan sifat-sifat material beserta metode pengujian yang sesuai standar.	C2	1	6.2	Ujian tertulis dan tugas	
10	Praktik Ilmu Bahan	1	S2	110A	Mampu menunjukkan kerja di laboratorium secara disiplin dan bertanggung jawab.	A5	1	4.9	Laporan praktikum dan kinerja di laboratorium	Praktikum pengujian merusak pada beberapa material baik logam dan non logam: uji tarik, uji bending, uji kekerasan, uji impak.
			K2	110B	Mampu menganalisis data pengujian dan pengukuran secara runtut untuk menghasilkan simpulan yang layak.	C4	1	8.0		
			K5	110C	Mampu mengumpulkan data pengujian dan pengukuran secara valid berdasarkan standar yang berlaku.	C3	1	2.1		
	Total	22								

## Semester 2

No	Mata Kuliah	SKS	CPL	Kode	CPMK	Taksonomi	Rasio	(%)	Rencana Assesment	Materi
1	Fisika 2	3	K1	201A	Mampu menyelesaikan persoalan listrik, magnet, gelombang dan bunyi serta optik	C3	1	7.3	Ujian tertulis	Listrik (muatan, hukum coloumb, gauss, sifat electric material; Energi potensial listrik; Kapasitor; arus searah; Magnet; Induksi, ggl induksi, gelombang dan bunyi (bunyi, elektromagnetik, alat optik).
			P1	201B	Mampu memahami dan menjelaskan konsep muatan dan aliran listrik serta gelombang yang terkait dengan bunyi, elektromagnet dan bunyi.	C2	1	6.2		
2	Kalkulus 2	3	K1	202A	Mampu menyelesaikan persoalan: limit tak tentu, integral tertentu, integral tak tentu, diferensial dan aplikasinya, integral dan aplikasinya.	C3	1	7.3	Ujian tertulis	Turunan (hingga turunan implisit, turunan logaritma dan trigonometri, turunan parsial ); aplikasi turunan; Integral (hingga integral substitusi, partial fraction, by part, integral trigonometri); Aplikasi integral (luas area di bawah dan diantara kurva, volume benda putar, moment inersia bentuk standar), kerja, gaya, dan energi.
			P1	202B	Mampu menjelaskan konsep diferensial, integral beserta aplikasinya untuk menyelesaikan permasalahan sederhana dalam mekanika	C2	1	6.2		
3	Ekologi	2	K4	203A	Mampu menerapkan konsep lingkungan dalam pengambilan keputusan dari masalah mekanika	C3	1	12.4	Tugas kelompok	Climate change: How to make sense of rising temperature, green house gases, equity and negotiation; How to share and care water, air, land, energy and waste.
			P3	203B	Mampu memahami pengelolaan lingkungan dalam rangka menjaga keseimbangan kehidupan manusia dan habitatnya.	C2	1	17.6		
4	Menggambar Mesin	2	K5	204A	Mampu membuat gambar teknik asemblai dari komponen mekanik termasuk kode pengerjaan sesuai standar gambar yang berlaku secara internasional.	P3	1	7.7	Tugas terstruktur	Memahami penerjemahan dari gambar konsep menjadi model 3D, aturan menggambar standar ISO, mempelajari fitur pada software CAD; Implementasi Toleransi geometri; Aplikasi symbol teknik dalam menggambar teknik; Mempresentasikan dan mendesain model 3D drawing dengan perangkat lunak desain; Menjelaskan simbol teknik yang digunakan dan proses pembuatan prototype dan gambar manufaktur.
			P2	204B	Mampu memahami konsep penanganan gambar asembli dengan tepat menggunakan software desain.	C2	1	4.2		
5	Ilmu Sosial dan Budaya	2	K4	205A	Mampu memahami konsep sosial dan budaya untuk melengkapi penyelesaian masalah makanika secara komprehensif.	C2	1	12.4	Ujian tertulis dan tugas	Teori ilmu sosial dan budaya; Wawasan keilmuan multidisipliner tentang keragaman, kesetaraan dan kemartaban manusia; Manusia sebagai makhluk individu dan sosial yg menciptakan peradaban yang humanis dan mampu merawat lingkungan sosial budaya.
			P3	205B	Mampu menganalisa manusia sebagai makhluk budaya, individu, sosial, budaya dan keterkaitannya dengan moral, hukum, sains, teknologi dan lingkungannya	C4	1	17.6		

6	Statika Struktur	3	K1	206A	Mampu menganalisis dan menyelesaikan persoalan statis tertentu	C4	1	5.9	Ujian tertulis dan tugas	Sistem gaya (prinsip dasar, macam-macam gaya, komposisi gaya, penjumlahan, pengurangan, dan penguraian gaya); Momen (momen gaya dan momen kopel); Kesetimbangan (Free Body Diagram, kesetimbangan partikel, kesetimbangan benda tegar); Prinsip statika [gaya luar (bebani dan reaksi penumpu), gaya dalam (gaya normal, gaya geser dan momen), diagram gaya dalam (NFD, SFD dan BMD)]; Struktur balok (balok kantilever, balok sederhana, balok overhang); Struktur portal; Struktur rangka (metode titik kumpul, metode potongan).
			K4	206B	Mampu menyelesaikan kasus struktur sederhana (truss, frame, portal dan beam) dengan analisis kekuatan struktur dan/atau member-nya.	C4	1	18.6	Ujian tertulis dan tugas	
			P1	206C	Mampu memahami konsep dasar tumpuan, diagram benda bebas, diagram gaya geser dan diagram momen lentur.	C2	1	2.5	Ujian tertulis dan tugas	
7	Termodinamika Dasar	3	K1	207A	Mampu melakukan analisis energi pada sistem tertutup	C4	0.5	3.7	Ujian tertulis dan tugas	Kerja, perpindahan panas, energi dalam, energi kinetik, dan energi potensial; Sistem tertutup dan volume atur. Hukum I dan II termodinamika; Proses steady dan unsteady state; Peralatan: asembly piston dan silinder, penukar kalor, turbin, pompa, kompressor, diffuser, nozzle dan katub ekspansi.
				207 B	Mampu melakukan analisis massa dan energi pada volume atur	C4	0.5	3.7	Ujian tertulis dan tugas	
			P1	207C	Mampu memahami konsep dasar konversi energi, kerja, perpindahan panas, energi dalam, energi kinetik, dan energi potensial	C2	0.5	3.1	Ujian tertulis dan tugas	
				207D	Mampu memahami Hukum II Termodinamika dan Entropi	C2	0.5	3.1	Ujian tertulis dan tugas	
8	Proses manufaktur	3	K1	208A	Mampu mengembangkan proses manufaktur dari gambar teknik untuk komponen mekanika.	C4	1	5.9	Ujian tertulis dan tugas	Kerja bangku; Dasar-dasar pemesinan (macam-macam gerak pada pemesinan, jenis tool/ pahat, jenis chip, fluida pendingin); Proses konvensional (a. mesin bubut/turning machine, mesin ketam/shaping machine, mesin frais/milling machine, mesin bor/drilling machine); Pemrograman CNC; Proses non konvensional [(AJM (abrasive jet machining, AWJM (abrasive water jet machining), WJM (water jet machining), USM (ultrasonic machining), CHM (chemical machining), ECM (electro chemical machining), ECG (electro chemical grinding), EDM (electro discharge machining), EDG (electro discharge grinding), LBM (laser beam machining), IBM (ion beam machining), PAM (plasma arc machining), 3D Printing.; plastic manufacturing (moulding, injection etc.), pengenalan additive manufacturing].
			P4	208B	Mampu menyeleksi jenis pemesinan dan proses produksi yang tepat untuk memproduksi sebuah komponen mekanik	C4	1	14.0	Ujian tertulis dan tugas	

9	Praktikum Fisika	1	S2	209A	Mampu menunjukkan kerja di laboratorium secara efektif dengan mengedepankan aspek kesehatan dan keselamatan kerja.	A5	1	4.9	Presensi dan pelaksanaan praktikum	Gaya gesek statis; Gerak lurus berubah beraturan; Viskositas; Generator listrik AC; Motor listrik; Amperemeter dan voltmeter; Hukum ohm; Jembatan wheatstone; Cathode ray oscilloscope; Pengisian dan pengosongan kapasitor.
			K2	209B	Mampu menjelaskan fenomena fisika terkait dengan bidang teknik mesin.	C3	1	8.0	Laporan praktikum dan Post test	
			K5	209C	Mampu mengolah dan menganalisis data sesuai kaidah yang benar untuk memperoleh simpulan yang memadai.	C4	1	2.1	Laporan praktikum dan Post test	
	Total	22								

### Semester 3

No	Mata Kuliah	SKS	CPL	Kode	CPMK	takso nomi	Rasio	%	Rencana Assesment	Materi
1	Praktikum Proses Manufaktur	2	S2	301A	Mampu mengikuti prosedur kerja dan standar kerja laboratorium, serta menerapkan aspek K3.	A2	0.5	4.9	Presensi dan ketertiban mengenakan safety tools.	Membaca gambar teknik; Menggunakan piranti manual (kikir, hand drill, thread tap, gergaji); Menggunakan alat ukur; Membuat komponen dengan mesin bubut dan milling konvensional; membuat komponen mekanik dengan mesin milling CNC serta demonstrasi cetak 3D berbahan plastik.
				301B	Mampu melaporkan progres pekerjaan yang dilakukan dalam bentuk tulisan secara berkelanjutan.	A2	0.5	4.9	Membuat laporan harian setiap selesai praktikum	
			K2	301C	Mampu mendemonstrasikan dan mengoreksi operasional mesin bubut dan milling konvensional untuk membuat komponen mekanika dengan mempertimbangkan aspek K3 dan lingkungan kerja.	P4	1	16.1	Hasil praktikum	
			K5	301D	Mampu memproduksi komponen mekanika dengan menggunakan proses manual (kerja bangku), machining konvensional dan mesin CNC sesuai dengan gambar teknik yang dibuat.	P3	1	4.2	Hasil praktikum	
2	Metalurgi Fisik	2	K1	302A	mampu menerapkan konsep dasar struktur material untuk memprediksi sifat, pengidentifikasi fasa dan merancang perlakuan panas	C4	1	3.9	Ujian tertulis dan tugas	Teori dan ikatan atom; Struktur kristal logam padat (dasar-dasar kristalografi); ketidak sempurnaan kristal; Dislokasi dan mekanisme penguatan logam; Pengaruh pembentukan dan pemanasan terhadap struktur mikro dan sifat logam; Diagram fasa (satu komponen, biner); Diagram fasa Fe-Fe3C (baja karbon) dan Fe-C (besi cor); Perlakuan panas pada baja (CCT, IT, anil, penormalan, pengerasan melalui transformasi martensit, tempering, pengerasan permukaan);
			P1	302B	Mampu menjelaskan konsep dasar struktur material dan mengaitkan struktur material dengan sifatnya	C2	1	4.9		

										Perlakuan panas pada paduan Al (pengerasan presipitasi).
3	Kinematika	3	K4	303A	Mampu menghitung percepatan, kecepatan, perpindahan partikel dan benda kaku pada koordinat kartesian, polar dan spcherical dengan pendekatan analitik	C3	1	14.0	Ujian tertulis dan tugas	Dasar dasar kinematika (meliputi definisi kinematika, mekanisme dan mesin, sambungan, batang penghubung, slider crank, rantai kinematika dan mobilitas); Gerak relatif; Analisa kecepatan pada mekanisme menggunakan pusat sesaat; Analisa kecepatan pada mekanisme menggunakan persamaan gerak relatif dengan penyelesaian secara grafis; Analisa percepatan pada mekanisme menggunakan persamaan gerak relatif dengan penyelesaian secara grafis; Metode titik bantu; Fenomena rolling; Mekanisme ekivalen; Dasar-dasar analisis kinematika menggunakan komputer
			P1	303B	Mampu memahami teori dasar kinematika untuk problem partikel maupun rangkaian benda kaku (mekanisme)	C2	1	4.3		
			P2	303C	Mampu menjelaskan gambar vektor perpindahan, kecepatan dan percepatan rangkaian benda kaku dasar yakni mekanisme silinder torak, fourbar linkage dan mesin scrub	C2	1	6.3		
4	Matematika 1	3	K1	304A	Mampu menerapkan pengetahuan matematika tentang persamaan diferensial untuk menyelesaikan permasalahan sederhana pada bidang teknik mesin.	C3	1	7.3	Ujian tertulis dan tugas	Persamaan diferensial orde I (reduksi, separaring method, linier equation, eksakta, faktor integral, numerical method with excel); Aplikasi PD orde I; Persamaan diferensial orde II (Homogen dan non homogen; Operator differential) PD simultan; Aplikasi PD II dan simultan.
			P1	304B	Mampu memahami konsep dasar matematika tentang persamaan diferensial orde I dan orde II	C2	1	6.2		
5	Fluida Dasar	2	K1	305A	Mampu menerapkan konsep dasar mekanika zat alir kompresibel dan inkompresibel untuk menyelesaikan persoalan sederhana bidang teknik mesin.	C3	1	4.9	Ujian tertulis dan tugas	Sifat-sifat fluida; Statika fluida; Dinamika Fluida; Hukum dasar aliran fluida.
			P1	305B	Mampu mengetahui dan menjelaskan konsep dasar sistem mekanika zat alir sederhana	C2	1	4.1		
6	Mekanika Kekuatan Bahan	3	K1	306A	Mampu menganalisis kekuatan bahan atau dimensi dari bagian struktur atau komponen mekanika dengan mempertimbangkan tegangan dan regangan bahan yang digunakan.	C4	1	5.1	Ujian tertulis dan tugas	Tegangan sederhana (normal, geser, bearing), regangan sederhana (akibat beban aksial dan temperatur); Torsi (rumus torsi, momen inersia polar, sudut puntir, poros transmisi); Tegangan lentur (Macam momen lentur, tegangan lentur, momen inersia, penampang komplek, balok dua bahan); Tegangan geser (hub lentur dan geser, hub geser dan
			K4	306B	Mampu mendesain komponen mekanika yang aman pada kondisi terkena beban statis berupa gaya, momen dan/atau torsi.	C5	1	16.3		

			P1	306C	Mampu memahami konsep tegangan dan regangan yang muncul pada sebuah komponen mekanik akibat beban aksial, bending dan torsi.	C2	1	3.7		teg.geser, aliran geser); Tegangan gabungan (gab. teg. normal, gab. teg. geser, gab. teg. normal-tegangan geser, lingkaran Mohr); Teori kegagalan (Rankine,Tresca,Von Mises, ST.Venant); Kolom (stabilitas kesetimbangan, batang tekan,rumus euler)
7	Kewarganegaraan	2	S1	307A	Mampu menunjukkan sikap bermoral, beradab dan taat hukum dalam interaksi dalam bermasyarakat, berbangsa dan bernegara.	A5	1	28.6	Ujian tertulis dan tugas	Esenzi dan urgensi identitas nasional dan integrasi nasional; Nilai dan norma dalam konstitusi; Hak dan kewajiban warga negara; Hakekat, implementasi, dan fraksis demokrasi indonesia; Penegakan hukum; Wawasan nusatara; Ketahanan nasional.
			P3	307B	Mampu mengetahui dan memahami hak dan kewajiban warga negara dalam kaitannya dengan ketahanan nasional	C2	1	17.6		
8	Pengukuran Teknik & data akuisisi	2	K6	308A	Mampu memahami dan merancang teknik pengukuran untuk mengkuantifikasi besaran fisis dalam teknik.	C4	1	12.1	Ujian tertulis dan tugas	Konsep dasar pengukuran; Sistem pengukuran umum dan sifat-sifat pengukuran (accuracy, precision, kalibrasi, standard); Bentuk-bentuk umum dari input dan output; Analisis sinyal: pengukuran statik dan dinamik; representasi data di domain frekwensi; Respon dinamik instrument (step response, 1st dan 2nd order system); Instrumen pengukuran (temperatur, gaya, tekanan, regangan, kecepatan, percepatan, aliran, hambatan, kapasitas dan tegangan listrik); Prinsip dasar dan pemilihan sensor mekanikal dan elektrikal; Operational amplifier (OpAmp); Data logging dan pengolahan sinyal analog; Integrasi sensor, OpAmp, data logger dan PC; Instrumentasi pengolah data, penyaji data dan penyimpan data.
			P4	308B	Mampu memahami dan menjelaskan piranti pengukuran dan sistem data akuisisi serta perkembangan teknologi yang digunakan dalam pengukuran dan pengujian besaran teknik.	C2	1	7.8		
9	Termodinamika Teknik	2	K4	309A	Mampu menggambar diagram fisik dan proses untuk siklus tenaga uap, tenaga gas, pendingin dan heat pump.	C4	0.5	7.8	Ujian tertulis dan tugas	Exergy; Siklus tenaga uap, tenaga gas, pendingin dan heat pump.; Campuran tak bereaksi (termasuk psychrometric); Reaksi kimia pembakaran.
				309B	Mampu menyelesaikan permasalahan siklus termodinamika berupa pembangkit tenaga uap, tenaga gas, pendingin dan heat pump	C4	0.5	7.8		
			KK	309C	Mampu menggunakan software pendukung untuk menyelesaikan permasalahan termodinamika	C3	1	14.8		
	Total	21								

## Semester 4

No	Mata Kuliah	SKS	CPL	Kode	CPMK	takso nomi	Rasio	(%)	Rencana Assesment	Materi Kuliah
1	Dinamika	2	K5	401A	Mampu menggambar diagram benda bebas sebuah model fisik mekanisme atau mesin, kemudian menerapkan persamaan keseimbangan gaya dan momen pada sistem tersebut untuk memperoleh semua gaya dan momen yang bekerja pada bagian mesin / mekanisme.	C4	1	6.0	Ujian tertulis dan tugas	Analisis gaya statik pada mesin atau mekanisme yang meliputi dasar-dasar statika gaya, mekanisme perpindahan gaya pada mesin, analisis gaya statik menggunakan metode grafis dan analitis; Analisis gaya gesek pada mesin yang meliputi fenomena gesekan pada mesin, analisis gesekan luncur, dan analisis gesekan sambungan pena; Analisis gaya dinamik pada mesin yang meliputi definisi gaya inersia, penentuan gaya inersia pada mesin, analisis gaya dinamik, dan penentuan momen inersia massa; Penyeimbangan mesin, yang meliputi penyeimbangan massa berputar dan massa bergerak bolak-balik; Flywheel
				P2	401B	C2	1	6.0		
2	Elemen Mesin 1	2	K5	402A	Mampu memahami prosedur perancangan elemen mesin dan dasar dasar perancangan elemen mesin serta mampu merancang sambungan mekanik ulir daya, poros, bantalan dan pegas.	C4	1	7.1	Ujian tertulis dan tugas	Prinsip dasar perancangan elemen mesin dan aplikasinya; Perancangan sambungan mekanik, ulir daya, poros transmisi, bantalan, dan pegas.
				P1	402B	C3	1	3.7		
				P2	402C	C4	1	5.4		
3	Metrologi Industri & statistik	2	K2	403A	Mampu melakukan pengukuran besaran standar dengan menggunakan proses dan alat yang sesuai secara baik dan benar	P3	1	23.0	Ujian tertulis, tugas, dan presentasi kelompok	Pengertian dasar; Spesifikasi geometris; Konsep statistik dalam metrologi industri; Alat ukur dan pemakaianya; Kontrol kualitas; Perkembangan alat ukur dan metode pengukuran geometri; Klasifikasi alat dan cara pengukuran geometri; Pengukuran linier, sudut, kerataan; Metrologi ulir, metrologi roda gigi; Pengukuran kebulatan & kesalahan bentuk; Diagram kontrol kualitatif; diagram kontrol kuantitatif; Teknik sampling.
				K3	403B	C4	1	21.5		
4	Matematika 2	3	K1	404A	Mampu menerapkan metode matematika lanjut berupa deret bilangan untuk menyelesaikan persamaan diferensial	C2	1	7.3	Ujian tertulis dan tugas	Transformasi Laplace; Invers Transformasi Laplace ; Aplikasi Transformasi Laplace; Deret Fourier; Persamaan Diferensial Parsial ;

					parsial dan analisa komplek yang berkaitan dengan bidang teknik mesin					Variabel Kompleks.
			P1	404B	Mampu memahami dan menjelaskan konsep deret bilangan, konsep penyelesaian persamaan diferensial parsial dan analisa dengan bilangan komplek	C2	1	6.2		
5	Mekanika Fluida	3	K5	405A	Mampu menganalisis dan menghitungan permasalahan mekanika fluida untuk menghasilkan rancangan	C4	1	6.0	Ujian tertulis dan tugas	Aliran fluida viscous dalam saluran; Aliran fluida viscous eksternal; Aliran fluida kompresibel/gas ideal; Analisa aliran fluida berbantuan komputer.
			P2	405B	Mampu menjelaskan kerugian tekanan pada zat alir untuk menentukan kebutuhan daya piranti pompa dan kompresor.	C3	1	6.0		
6	Pemrograman Komputer	2	K2	406A	Mahasiswa memahami tentang Pemrograman Komputer, Algoritma Program, dan mampu menggunakan bahasa program untuk menyelesaikan persoalan matematika berbagai fiturnya.	C3	1	23.0	Ujian tertulis dan tugas	Membuat flow chart perhitungan teknik; Pengenalan dan penggunaan Bahasa Fortran; Memanfaatkan bahasa program untuk menyelesaikan masalah teknik
			KK	406B	Mampu menyelesaikan persoalan mekanika yang terkait logika program dengan bantuan software komputer.	P4	1	14.8		
7	Perpindahan Kalor 1	3	K5	407A	Mampu menganalisa dan menghitung perpindahan panas konduksi dan radiasi antar dua permukaan atau lebih.	C4	1	8.9	Ujian tertulis, tugas, dan kuis	Konsep perpindahan kalor (konduksi, konveksi, radiasi); Sifat termal material; steady one dimension conduction (tanpa source, dengan source, dinding datar, silinder, bola, fin/sirip); Steady multi dimension conduction; Perpindahan panas konduksi transien (lumped capacity, semi infinite, symmetric – dinding datar, silinder, bola); Radiasi surya.
			P2	407B	Mampu menjelaskan konsep dasar mode perpindahan kalor konduksi dan radiasi	C2	1	8.9		
8	Praktikum Metalurgi Fisik	1	S2	408A	Mampu mengikuti prosedur kerja dan standar kerja laboratorium, serta menerapkan aspek K3.	A3	1	4.9	Laporan praktikum dan tes tertulis	Metalografi (preparasi sampel pengamatan spesimen dan pengamatan struktur mikro); Perlakuan panas pada baja (anil, penormalan, pengerasan, uji jominy); Fenomena pengerasan regangan dan anil rekristalisasi.
			K2	408B	Mampu mengidentifikasi fasa dan struktur mikro logam	P3	1	8.0		
			K3	408C	mampu mempraktekkan teknik perlakuan untuk merubah struktur dan sifat logam	P3	1	7.5		
9	Proses Non Pemesinan Logam	2	P2	506A	Mampu menjelaskan berbagai jenis proses pengecoran, pengelasan, pembentukan, metalurgi serbuk, dan perlakuan permukaan logam untuk pembuatan produk	C2	1	6.0	Ujian tertulis dan tugas	Pengantar proses manufaktur; Dasar-dasar teknik pengecoran; Jenis – jenis pengecoran (sand casting, die casting, dll); Cacat coran dan pemeriksaan cacat coran; Jenis-jenis

			P4	506B	Mampu menjelaskan cara memeriksa dan menganalisa kualitas hasil proses pengecoran, pengelasan, pembentukan, metallurgi serbuk, dan perlakuan permukaan logam.	C4	1	7.8		tungku pencairan logam; Dasar-dasar teknik pengelasan; Jenis-jenis teknik pengelasan; Distorsi, tegangan sisa, metallurgi pengelasan; Pengujian karakteristik sambungan las; Dasar-dasar teknik pembentukan; Jenis-jenis teknik pembentukan (tempa, rol, ekstrusi dll); Dasar-dasar metallurgi serbuk; Tahapan proses metallurgi serbuk; Dasar-dasar perlakuan permukaan dan pelapisan; Jenis-jenis perlakuan permukaan dan pelapisan.
10	Manajemen Industri	2	K4	410A	Mampu menganalisis dan menghitung permasalahan dasar proses produksi sederhana pada suatu stasiun produksi dari proses manufaktur.	C4	1	9.8	Ujian tertulis dan tugas	Forecasting; Penjadwalan produksi; Production, planning, control; pemilihan alternatif produksi; Tata letak pabrik; Rumus bunga dan ekivalensi, depresiasi, pajak penghasilan dalam analisis ekonomi; Cost calculation; Jalur produksi; Terminologi umum dan analisis jalur produksi; Pendekatan lower-bound dan upper-bound; Efisiensi jalur produksi; Metode evaluasi suatu proses manufaktur
			K6	410B	Mampu mengelola sumber daya, fasilitas, dan biaya secara efektif untuk proses di dalam suatu industri.	C3	1	7.8	Ujian tertulis dan tugas	
			P4	410C	Mampu memperbarui informasi dan teknologi piranti industri yang berpotensi mengubah sistem manajemen pada sebuah perusahaan	C3	1	4.9	Ujian tertulis dan tugas	

## Semester 5

No	Mata Kuliah	SKS	CPL	Kode	CPMK	Takso nomi	Rasio	(%)	Rencana Assesment	Materi
1	Elemen Mesin 2	3	K5	501A	Mampu merancang dan memilih transmisi yang sesuai untuk pemindah daya mesin	C5	1	7.1	Ujian tertulis dan tugas	Prinsip dasar perancangan elemen-elemen mesin transmisi daya; Perancangan pasak, kopling, clutch, rem, transmisi sabuk datar dan V, transmisi rantai, dan transmisi roda gigi.
			P1	501B	Mampu mendemonstrasikan keterampilan dalam membaca standard yang dipakai dalam perancangan elemen mesin	C3	1	3.7		
			P2	501C	Mampu mengkombinasikan dan memilih komponen standar yang sesuai untuk rancangan	C4	1	5.4		
2	Teknik tenaga Listrik	2	K5	502A	Mampu menerapkan konsep dasar teori penggerak elektromekanik untuk membuat konstruksi mesin penggerak elektromekanik sederhana	C4	1	6	Tugas; Ujian Tertulis; Proyek kecil	Pengenalan catu daya dan beban-beban elektrik; Dasar rangkaian listrik dan magnetic, trafo; Dasar teori penggerak elektromekanik; Konstruksi mesin arus searah, mesin sinkron, mesin induksi; Karakteristik kerja dan pemanfaatannya; Pemilihan, pengoperasian, dan pemeliharaan mesin elektromekanik
			P4	502B	Mampu menjelaskan prinsip kerja, perhitungan dan pemilihan berbagai jenis mesin elektromekanik untuk sebuah sistem mekanika	C3	1	7.8		
3	Pendidikan	2	S1	503A	Mampu menunjukkan sikap berperilaku	A5	1	28.6	Ujian tertulis dan tugas	Sejarah Pancasila; Perkembangan ideology

	Pancasila				sesuai dengan nilai-nilai Pancasila dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa dan bernegara.					besar dunia; Hakekat sila-sila Pancasila serta mengaktualisasikan nilai-nilai yang terkandung di dalamnya; Etika Pancasila; Pancasila sebagai karakter keilmuan Indonesia
		P3	503B	Mampu memahami nilai-nilai luhur yang terkandung dalam Pancasila sebagai dasar kehidupan berbangsa dan bernegara.	C2	1	17.7	Ujian tertulis dan tugas		
4	Getaran Mekanik	3	K5	504A	Mampu membuat diagram benda bebas dan persamaan gerak berdasarkan model fisis dari sistem bergetar dengan metode Newton, Lagrange, dan Energi untuk sistem satu derajat kebebasan.	C3	1	5.6	Ujian tertulis dan tugas	Menganalisa getaran; Pemodelan; Metode energi; Getaran single degree of freedom (bebas, bebas teredam); Getaran paksa (general forcing function, rotating unbalance, base exitation, vibration isolation, vibration measuring instrument).
			P1	504B	Mampu menghitung dan menganalisis respon gerak suatu benda bergetar yang tereksitasi harmonik secara bebas maupun paksa, teredam atau tidak teredam;	C4	1	4.3	Ujian tertulis dan tugas	
			P2	504C	Mampu menghitung dan menganalisis parameter getaran, seperti rasio redaman dan frekuensi natural.	C4	1	6.3	Ujian tertulis dan tugas	
5	Metode Komputasi & Numerik	3	K3	505A	Mahasiswa mampu menyelesaikan persoalan akar fungsi polinomial, menghitung interpolasi dan ekstrapolasi, sistem persamaan linier (matrik), menghitung integral dan turunan dan menyelesaikan persamaan diferensial dengan metode numerik	C3	1	19.4	ujian tertulis, kuis dan tugas	Review basic programming; Error (round off, truncation, taylor series); Root approx., polinom; Matrik dan sistem linier (gauss elimination, gauss jordan, gauss siedel, lu decomposition, etc); Regresion dan interpolasi; Integrasi (trapezoid rule); Persamaan diferensial (finite difference, euler, runge-kuta); Pemrograman FORTRAN 77/FORTRAN 90, Matlab.
			P1	505B	Mampu melakukan perhitungan secara numerik untuk analisis dan perancangan sistem mekanika	C4	1	5.0		
			KK	505C	Mampu menggunakan perangkat lunak untuk menyelesaikan permasalahan bidang energi baru dan terbarukan serta material maju melalui analisis dan/atau simulasi numerik.	P2	1	13.3		
6	Sistem Kendali Penggerak	2	K5	506A	Mahasiswa mampu melakukan evaluasi terhadap sistem kendali penggerak yang sesuai untuk berbagai aplikasi di sistem mekanika	C4	1	4.6	Ujian tertulis, tugas, presentasi	Pengantar pengendalian sistem (pengantar dan contoh studi kasus); Pemodelan di frequency domain [transformasi Laplace, transformasi Laplace balik, penyelesaian sistem persamaan diferensial biasa linier (masalah nilai awal)]; Pemodelan di time domain dan time response (state-space representation, analisa respon, aksi kendali: kontroler PID, kontroler elektronik,
			P4	506B	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip kerja, perhitungan dan evaluasi operasi berbagai jenis penggerak untuk sebuah desain sistem mekanika	C2	1	4.8	Ujian tertulis, tugas, presentasi	

			KK	506C	Mampu menggunakan software pendukung untuk menganalisis system kendali	C3	1	8.6	Ujian tertulis, tugas, presentasi	kontroler pneumatik dan kontroler hidrolik); Analisis sistem kendali dengan software (aksi kendali: kontroler PID, kontroler elektronik, kontroler pneumatik dan kontroler hidrolik); Pengendalian sistem dengan metode PID (kendali PID, pendahuluan kendali robust); Analisis sistem kendali (analisa respon frekwensi, analisa kestabilan dengan Routh-Hurwitz, desain sistem kendali dengan bantuan respon frekwensi, analisa root locus, sistem waktu diskrit dan Transformasi-Z, desain sistem kendali dalam ruang keadaan, analisis kestabilan Liapunov, kendali optimal kuadratik)
7	Perpindahan kalor 2	2	K5	507A	Mampu menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan konsep perpindahan panas konveksi dan perpindahan panas berubah fase (change-Phase heat transfer) untuk penyelesaian permasalahan pada aplikasi teknik	C4	1	6.0	Ujian tertulis dan tugas	Dasar-dasar konveksi; Dasar-dasar mass transfer; Konveksi paksa aliran luar; Konveksi paksa aliran dalam; Heat exchanger; Konveksi bebas dan kombinasi; radiasi (black body, Wien's law, karakteristik radiasi, Kirchhoff, form factor).
			P2	507B	Mampu mengimplementasikan konsep perpindahan panas konveksi dan perpindahan panas berubah fase (change-Phase heat transfer) untuk penyelesaian permasalahan pada aplikasi teknik	C3	1	6.0	Ujian tertulis dan tugas	
8	Prakt. Fenomena Dasar Mesin	2	S2	508A	Mampu memperlihatkan sikap bekerja yang mendahulukan keselamatan dan kesehatan kerja serta semangat dan etos kerja.	A3	1	13.0	Laporan praktikum dan Post test	Head loss mayor dan minor pada sistem perpipaan; Alat ukur debit (venturi, orifice, v-notch); Distribusi tekanan pada permukaan benda; Pengukuran drag dan lift airfoil; Pemanasan udara; Percampuran udara; Humidifikasi dan dehumidifikasi; Pengukuran frekuensi alami struktur; Pengukuran rasio redaman struktur; Balancing.
			K3	508B	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan dan menganalisis fenomena-fenomena dasar di bidang ilmu teknik mesin	P3	1	25.8		
9	Prakt. Proses Non Pemesinan Logam	1	S2	509A	Mampu memperlihatkan sikap bekerja yang mendahulukan keselamatan dan kesehatan kerja serta semangat dan etos kerja.	A3	1	6.5	Laporan praktikum dan Post test	Praktikum pengecoran (pengecoran cetakan pasir) dan praktikum pengelasan (pengelasan SMAW dan asitilene).
			K6	509B	Mampu membuat produk dengan menggunakan proses pengecoran dan pengelasan	P5	1	7.3		
	Total	20								

## Semester 6

No	Mata Kuliah	SKS	CPL	Kode	CPMK	Takso nomi	Rasio	(%)	Rencana Assesment	Materi
1	Kewirausahaan	2	S2	601A	Mampu memperlihatkan sikap dan etika profesi dalam menjalankan kegiatan bisnis.	A5	1	11.4	Ujian tertulis dan tugas	Teori kewirausahaan; Sikap dan mental wirausaha; Kreativitas dan inovasi; Kepemimpinan; Manajemen pemasaran, keuangan operasional, dan SDM; Etika bisnis; Negosiasi bisnis; Proposal kelayakan usaha.
			S4	601B	Mampu menunjukkan kerjasama dalam satu tim maupun antar tim.	A5	1	16.7	Ujian tertulis dan tugas	
			P3	601C	Mampu memahami konsep inovasi dan menangkap peluang untuk membangun sebuah kegiatan bisnis.	C3	1	8.8	Ujian tertulis dan tugas	
2	Mata Kuliah Pilihan 1	3	K6	602A	Mampu merancang dan/atau menganalisis persoalan mekanika secara mendalam dan komprehensif dengan memanfaatkan teknologi informasi terkini.	C5	1	12.7	Ujian tertulis dan tugas	
			P2	602B	Mampu memahami cara penyelesaian persoalan dengan melibatkan studi yang mendalam pada bidang mekanika.	C2	1	5.4		
			KK	602C	Mampu memanfaatkan teknologi informasi dan/atau software engineering terkini untuk memecahkan masalah mekanika.	C3	1	15.6		
3	Teknik Pemeliharaan & K3	2	K6	603A	Mampu membuat rencana pemeliharaan perkakas atau piranti <i>engineering</i> dengan penjadwalan yang tepat dengan mengutamakan keselamatan dan kesehatan operasional pemeliharaan.	C4	1	8.5	Tugas mandiri/kelompok, quiz, ujian tulis/presentasi	Konsep, parameter dan model <i>engineering maintenance</i> . Penjadwalan dan organisasi <i>maintenance</i> . Analisis <i>engineering maintenance</i> . Hazard dan pengendaliannya, perilaku manusia dan keselamatan kerja, manajemen keselamatan dan resiko, analisis keselamatan dan informasi manajemen.
			P2	603B	Mampu menguasai tahap-tahap pemeliharaan berdasarkan data sheet pada perkakas atau komponen sistem mekanik.	C3	1	3.6	Ujian tulis	
			KK	603C	Mampu menggunakan sofware aplikasi untuk mengembangkan sistem pemeliharaan perkakas.	P2	1	10.4	Ujian ketampilan, presentasi.	
4	Mekatronika	2	K5	604A	Mahasiswa mampu merancang sistem mekatronika dan memahami cara kerja komponen-komponen penyusunnya	C5	1	4.6	Ujian tertulis, tugas, presentasi	Pengantar mekatronika, cakupan, dan aspek-aspek terkait dengan mekatronika dan proses desain perangkat mekatronika; Pengertian sensor dan tranduser; Macam Sensor dan kegunaanya; Pengkondisian sinyal, tahapan pengkondisian sinyal; Piranti-priranti pengkondisian sinyal; Pengertian Aktutor,
			P4	604B	Mahasiswa menguasai pengetahuan tentang teknologi sensor dan aktuator yang digunakan dalam sistem mekatronika	C2	1	4.8	Ujian tertulis, tugas, presentasi	

			KK	604C	Mampu menggunakan software tertentu untuk aplikasi mekatronika.	C3	1	8.6	Ujian tertulis, tugas, presentasi	macam-macam aktuator (mekanik, aktuator pneumatik & hidrolik, aktuator elektrik) dan penggunaannya; Embedded microcontroller; Pemrograman microcontroller.
5	Mesin Konversi energi	2	P1	605A	Mampu menjelaskan mesin-mesin konversi energi	C2	1	4.1	Ujian tertulis dan tugas	Sumber, klasifikasi dan perkembangan cadangan energi di dunia; Penerapan Hukum I Thermodinamika dan Hukum II Thermodinamika pada proses konversi energi pada siklus-siklus konversi energi sbb: siklus Carnot, siklus motor bakar (Otto, Diesel), siklus Brayton, siklus tenaga uap (Rankine), siklus refrigerasi dan Heating, Ventilation, and Air Conditioning (HVAC); Perhitungan terhadap performa berbagai proses konversi energi seperti efisiensi kerja, efisiensi thermal, Coefficient of Performance (COP), Mean Effective Pressure (MEP); Konversi energi pada turbin air, turbin uap dan turbin gas; Konversi energi pada pompa dan kompresor. Prinsip konversi energi pada sumber energi terbarukan : geothermal, laut ( pasang surut, ombak, Ocean Thermal Energy Conversion (OTEC)), surya (thermal dan photovoltaic), angin, air (PLTA), biomassa, fuel cell; Potensi energi Nuklir.
			P2	605B	Mampu menetukan efisiensi (performansi) mesin-mesin energi	C4	1	6		
6	Pemilihan Bahan dan Proses	2	K6	606A	Mampu memilih bahan logam, non logam atau polimer yang sesuai dengan karakteristik pembebangan dan lingkungan penerapannya.	P3 (C3)	1	12.	Ujian tertulis dan Tugas	Pengantar perancangan; Kegagalan akibat pembebangan mekanik; Korosi, keausan, dan degradasi material; Pemilihan material untuk mengantisipasi terjadinya kegagalan; Pengaruh sifat bahan dan proses dalam perancangan; Pengaruh material dan proses terhadap aspek ekonomi dan lingkungan; Pemilihan material; Pemilihan proses; Analisis kegagalan; Studi kelayakan dalam pengembangan produk; System-level design; Pengujian produk; Faktor lingkungan; Pengelompokan material teknik.
			P4	606B	Mampu menguasai prinsip pelilihan bahan dalam perancangan sistem/komponen mekanik sesuai dengan perkembangan teknologi mutakhir.	C3	1	7.8		
7	Desain rekayasa	2	S3	607A	Mampu menunjukkan keterbaruan desain dengan merujuk pada ilmu dan teknologi mutakhir.	A3	1	17.0	Tugas terstruktur	Design requirement and objectives/DRO (Identifikasi kebutuhan atau masalah, batasan realistik, persyaratan disain); Conceptual design (Pengembangan dan evaluasi beberapa konsep alternatif); Detailed design (Detail disain dari masing-masing komponen dan
			S4	607B	Mampu menunjukkan sikap bekerjasama dalam tim melalui proses perancangan, diskusi dan presentasi.	A5	1	8	Tugas tersrtuktur	

			K5	607C	Mampu merancang produk dalam bidang teknik mesin dengan metode perancangan yang benar tanpa meninggalkan pertimbangan aspek non teknis.	C6	1	2.8	Tugas terstruktur	proses manufaktur); Analisis keteknikan (Analisis gaya dan tegangan yang ada dan pemilihan material Teknik); Design for Manufacturing, Design for Assembly, Design for Safety; Gambar teknik (Gambar teknik dan gambar proses manufaktur); Tugas merancang produk atau alat.
			P2	607D	Mampu menjelaskan langkah perancangan sebuah produk mekanika secara runtut dan sistematis sesuai kaidah perancangan yang benar.	C3	1	2.4	Tugas terstruktur	
			P4	607E	Mampu membuat laporan ilmiah dengan baik dan benar secara lisan dan tulisan pada forum terbuka dan/atau terbatas.	C4	1	3.3	Tugas terstruktur dan presentasi	
8	Praktikum Mekatronika	1	S2	608A	Mampu menunjukkan sikap disiplin dan bertanggungjawab dalam pelaksanaan praktikum mekatronika	A5	1	6.5	Pengamatan, Tes Pendahuluan	Rangkaian pengkondisian sinyal: Voltage Divider, Wheatstone Bridge, Amplifier, Motor driver
			K6	608B	Mampu memanfaatkan perangkat dan komponen-komponen mekanika dan elektronika untuk membuat sistem mekatronika	P4	1	7.3	Pengamatan, Praktek, Laporan Tertulis, Ujian Lisan	Pemrograman dasar sistem mikrokontroller arduino untuk analog input dan digital input; Pemrograman dasar sistem mikrokontroller arduino untuk analog output dan digital output.
9	Praktikum Prestasi mesin	2	S2	609A	Maampu menunjukkan sikap kedisiplinan dan membangun kerja sama	A5	1	13.0	Kedisiplinan, kerja sama kelompok	Unjuk kerja motor bensin dan diesel; unjuk kerja kompresor; unjuk kerja mesin pendingin; Penukar kalor; Pompa seri paralel; Brake mean effective pressure; Efisiensi thermal efektif; Electric dynamometer; Compressor performance test apparatus; Pengukuran debit, Tekanan, suhu, daya putar poros; Pompa centrifugal; Perpindahan kalor;
			K3	609B	Mampu memahami, menjelaskan dan menganalisis performansi mesin-mesin yang menghasilkan dan membutuhkan kerja	P3	1	25.8	Pre test dan responsi	
	Total	18								

## Semester 7

No	Mata Kuliah	SKS	CPL	Kode	CPMK	Takso nomi	Rasio	(%)	Rencana Assesment	Materi
1	Seminar Proposal	2	S3	701A	Mampu menunjukkan hasil kajian dari referensi atau pustaka yang up-to-date sesuai dengan fokus bidang kajian yang dibahas.	A5	1	25.5	Tugas terstruktur	Perencanaan riset untuk tugas akhir; Penggalian ide dan menyusun kerangka permasalahan; Mematangkan topik penelitian yang akan dikaji; Membangun perencanaan eksperimen sebagaimana topic permasalahan yang akan dikaji
			K2	701B	Mahasiswa mampu menentukan secara spesifik ide permasalahan, membatasi ruang lingkup penelitian dengan benar, merencanakan pengambilan data dan menentukan parameter yang akan dianalisis	C4	1	13.8		
			P4	701C	Mampu menjelaskan secara sistematis dan efektif tentang fokus bidang kajian yang	C2	1	6.2		

					dibahas dengan menggunakan piranti teknologi informasi.					
2	Kerja Praktek	2	S2	702A	Mampu menunjukkan sikap profesional dalam menjalankan tugas yang dibebankan oleh pihak lain.	A5	1	9.8	Penilaian pembimbing KP di Perusahaan (dengan Metode Pelaporan yang ditetapkan Perusahaan)	Kerja praktek merupakan mata kuliah yang mengharuskan mahasiswa untuk terlibat langsung di dalam kegiatan operasional di industri minimal selama 6 minggu. Pelaporan dan Seminar dilakukan menurut regulasi industri untuk program harian/mingguan, dan laporan akhir kerja praktek disusun dan dilaksanakan berdasarkan regulasi prodi teknik mesin. Tata cara dan runtutan Kerja Praktek wajib diikuti oleh mahasiswa yang mengambil mata kuliah ini.
			S4	702B	Mampu menunjukkan kerja sama yang saling mendukung dan melengkapi dalam sebuah tim yang berasal dari berbagai latar belakang yang berbeda.	A5	1	16.7		
			K4	702C	Mampu menjelaskan sistem manajemen, operasi, atau produksi dan menerapkan pengetahuan di bidang teknik mesin untuk menyelesaikan atau menganalisis permasalahan yang ada di industri atau dunia kerja	C4	1	10.9	Penilaian pembimbing KP di Program Studi (dengan Seminar KP)	
2	Mata Kuliah Pilihan 2	3	K6	703A	Mampu merancang dan/atau menganalisis persoalan mekanika secara mendalam dan komprehensif dengan memanfaatkan teknologi informasi terkini.	C4	1	12.7	Ujian tertulis dan tugas	
			P2	703B	Mampu memahami cara penyelesaian persoalan dengan melibatkan studi yang mendalam pada bidang mekanika.	C2	1	5.4		
			KK	703C	Mampu memanfaatkan teknologi informasi dan/atau software engineering terkini untuk memecahkan masalah mekanika.	C3	1	15.6		
4	Mata Kuliah Pilihan 3	3	K6	704A	Mampu merancang dan/atau menganalisis persoalan mekanika secara mendalam dan komprehensif dengan memanfaatkan teknologi informasi terkini.	C4	1	12.7	Ujian tertulis dan tugas	
			P2	704B	Mampu memahami cara penyelesaian persoalan dengan melibatkan studi yang mendalam pada bidang mekanika.	C2	1	5.4		
			KK	704C	Mampu memanfaatkan teknologi informasi dan/atau software engineering terkini untuk memecahkan masalah mekanika.	C3	1	15.6		
5	Proyek Rekayasa	2	S3	705A	Mampu menyelesaikan permasalahan di dalam proses pembuatan prototipe/alat melalui berbagai sumber referensi.	A5	1	17.0	Tugas terstruktur, laporan, presentasi, dan demonstrasi pengoperasian prototipe	Manufaktur prototipe alat atau produk yang dihasilkan pada Mata Kuliah Desain Rekayasa; Perencanaan/scheduling/manajemen proyek; Pengujian dan evaluasi terhadap prototipe yang dibuat (fungsi, keamanan, kualitas, unjuk kerja, dll); Perencanaan dan pelaksanaan improvement berdasar hasil pengujian prototipe; Pembuatan manual operasi dan perawatan; Perhitungan
			S4	705B	Mampu menunjukkan sikap bekerjasama dalam tim melalui tahapan proses pembuatan prototipe/alat, diskusi dan presentasi.	A5	1	8		
			K6	705C	Mampu mengelola sumber daya, fasilitas, dan biaya secara efektif dalam pembuatan	C5	1	4.3		

				prototipe/alat							biaya pembuatan; Pembuatan dan peresentasi laporan.
P2	705D	Mampu menjelaskan langkah pembuatan komponen dan manufaktur sebuah prototipe.	C3	1	2.4						
P4	705E	Mampu mendemonstrasikan produk hasil perancangan yang mampu bekerja sesuai dengan target rancangan	C4	1	3.3						

## Semester 8

No	Mata Kuliah	SKS	CPL	Kode	CPMK	Taksonomi	Rasio	(%)	Rencana Assesment	Materi
1	KKN	2	S4	801A	Mampu menunjukkan kemampuan bekerja sama dalam tim untuk menyelesaikan persoalan secara komprehensif.	A5	1	16.7	Ujian tulis dan tugas terstruktur	Kuliah Kerja Nyata (KKN) adalah suatu kegiatan intrakurikuler yang memadukan pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi untuk memberikan bekal kepada mahasiswa berupa pengalaman belajar dan pemberdayaan masyarakat. KKN merupakan wahana penerapan dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni, dilaksanakan di luar kampus, dalam waktu, mekanisme kerja, dan persyaratan tertentu.
			K1	801B	Mampu berkomunikasi aktif dengan masyarakat, mengenali permasalahan masyarakat secara langsung, menerapkan pengetahuan ilmiah teknik mesin untuk menyelesaikan problem tersebut atau mencari solusi dengan pendekatan interdisipliner	P3	1	3.4		
			P3	801C	Mampu memecahkan masalah di masyarakat dengan solusi yang berdasarkan pemahaman ilmu-ilmu dasar teknik mesin serta menggunakan metode dan/atau teknologi yang mutakhir.	C4	1	8.8		
2	Ujian Komprehensif	1	K1	802A	Mampu menerapkan konsep dasar ilmu teknik mesin untuk menyelesaikan persoalan tematik yang membutuhkan penyelesaian secara cepat.	C5	1	2.4	Ujian tertulis	Ujian komprehensif adalah ujian tertulis yang harus diikuti oleh mahasiswa setelah lulus seluruh mata kuliah dasar keteknikan (basic engineering). Ujian komprehensif digunakan untuk mengevaluasi penguasaan mahasiswa terhadap mata kuliah dasar keteknikan dalam bidang teknik mesin meliputi mata kuliah bidang Konstruksi, Energi, Teknik Produksi dan Teknik Material. Ujian komprehensif diselenggarakan agar ada standar keilmuan yang dikuasai oleh mahasiswa sebelum melanjutkan ke tahap ujian skripsi.
			P1	802B	Mampu menjelaskan konsep berpikir yang logis dan sistematis berdasarkan penguasaan ilmu dasar teknik mesin.	C2	1	2.1		
3	Kegiatan Mandiri	1	S2	803A	Mampu menunjukkan etika teknik komunikasi, kerjasama tim, memimpin dan mengaplikasikan ilmu di bidang teknik dalam berbagai kegiatan	A3	1	5.7	Kualitas dan kuantitas kegiatan yang dilaksanakan oleh mahasiswa	Penilaian didasarkan pada skor kumulatif dari semester 1 sampai dengan saat memasukkan mata kuliah Kegiatan Mandiri ke dalam Kartu Rencana Studi. Skor kumulatif ditentukan

			S3	803B	Mampu memperlihatkan keseriusan dalam upaya memperoleh informasi terkini terkait dengan fokus kegiatan yang dilakukan.	A3	1	14.9		oleh jumlah dan kualitas kegiatan, dimana semakin banyak dan semakin berkualitas kegiatan akan menghasilkan skor yang semakin tinggi
			S4	803C	Mampu bekerja sama dalam sebuah tim dengan orang/kelompok yang berasal dari latar belakang yang berbeda.	A4	1	7.1		
4	Skripsi/TA	4	S2	804A	Mampu menunjukkan perilaku jujur, semangat dan sungguh-sungguh dalam menyelesaikan persoalan mekanika.	A3	1	9.8	Interview, presentasi, laporan tertulis (skripsi)	Memfasilitasi mahasiswa melakukan kegiatan ilmiah; Membekali mahasiswa kemampuan merealisasikan ide untuk menyelesaikan masalah penelitian; Membekali kemampuan melakukan pengumpulan, pemrosesan, dan analisis data; Membekali mahasiswa merangkum hasil riset dalam makalah ilmiah.
			S3	804B	Mampu memperlihatkan keseriusan dalam upaya memperoleh informasi terkini terkait dengan fokus persoalan mekanik yang akan diselesaikan.	A3	1	25.5		
			K6	804C	Mampu merealisasikan penelitian/rancangan/eksperimen, menulis laporan ilmiah dengan benar, dan merangkum hasil riset dalam makalah ilmiah yang dipresentasikan dalam seminar atau dipublikasikan di jurnal	C4	1	14.5		
			P2	804D	Mampu memahami strategi rancangan penyelesaian persoalan mekanik secara kuantitatif maupun kualitatif.	C2	1	4.8		
			P4	804E	Mampu menyusun dan menyajikan laporan akhir pekerjaan secara lisan maupun tulisan secara efektif dan bermartabat.	C4	1	6.2		

## B. Mata Kuliah Pilihan

No	Mata Kuliah	SKS	CPL	Indikator penilaian	Rencana Assesment	Materi
1	Aero dan Aplikasi	3	K5	Mampu merancang dan/atau menganalisis persoalan mekanika secara mendalam dan komprehensif dengan memanfaatkan teknologi informasi terkini.	Ujian tertulis, tugas membuat makalah, tugas membuat pemodelan dengan menggunakan software, tugas membuat perancangan dengan menggunakan software.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dasar-dasar aerodinamika, gaya aerodinamika, airfoil.</li> <li>- Lift, drag, dan stall pada pesawat; bagaimana meningkatkan lift, mengurangi drag dan menunda/mencegah stall.</li> <li>- Sayap 3 dimensi (finite wings)</li> <li>- Eksperimen dan pemodelan aerodinamika</li> <li>- Aerodinamika pada kendaraan darat</li> <li>- Analisa energi angin</li> <li>- Perancangan turbin angin HAWT secara analitik dan dengan software.</li> </ul>
			P2	Mampu memahami cara penyelesaian persoalan dengan melibatkan studi yang mendalam pada bidang mekanika.		
			KK	Mampu memanfaatkan teknologi informasi dan/atau software engineering terkini untuk memecahkan masalah mekanika.		

2	Analisa Kegagalan	3	K5	Mampu merancang dan/atau menganalisis persoalan mekanika secara mendalam dan komprehensif dengan memanfaatkan teknologi informasi terkini.	Kuis, ujian tertulis dan studi kasus	Mata kuliah Analisis Kegagalan berisi tentang tahapan analisa kegagalan mulai dari mengidentifikasi jenis kegagalan, menguji material dan memberi kesimpulan tentang penyebab kegagalan dan membuat rekomendasi agar kegagalan serupa tidak terjadi pada material tersebut
			P2	Mampu memahami cara penyelesaian persoalan dengan melibatkan studi yang mendalam pada bidang mekanika.		
			KK	Mampu memanfaatkan teknologi informasi dan/atau software engineering terkini untuk memecahkan masalah mekanika.		
3	Disain dan Teknologi Transportasi	3	K5	Mampu merancang dan/atau menganalisis persoalan mekanika secara mendalam dan komprehensif dengan memanfaatkan teknologi informasi terkini.	Ujian Tertulis, Tugas Makalah, Quiz	Matakuliah Disain dan Teknologi Transportasi fokus pada penilaian dan investigasi perkembangan transportasi, dengan memahami: historical development; latest technology and engineering design; assessment using experiment and numerical approach; identification for the transportation technology
			P2	Mampu memahami cara penyelesaian persoalan dengan melibatkan studi yang mendalam pada bidang mekanika.		
			KK	Mampu memanfaatkan teknologi informasi dan/atau software engineering terkini untuk memecahkan masalah mekanika.		
4	Energi Surya	3	K5	Mampu merancang dan/atau menganalisis persoalan mekanika secara mendalam dan komprehensif dengan memanfaatkan teknologi informasi terkini.	Kuis, Ujian tertulis, Laporan kunjungan lapangan dan Persentasi makalah	Radiasi matahari; Kolektor dan Konsentrator; Energy storage; Solar water heating; Solar cooling; Design of photovoltaic system; Economic analysis solar cell; Organic Solar Cell; Solar cell testing; Solar tracker
			P2	Mampu memahami cara penyelesaian persoalan dengan melibatkan studi yang mendalam pada bidang mekanika.		
			KK	Mampu memanfaatkan teknologi informasi dan/atau software engineering terkini untuk memecahkan masalah mekanika.		
5	Fluida Nano	3	K5	Mampu merancang dan/atau menganalisis persoalan mekanika secara mendalam dan komprehensif dengan memanfaatkan teknologi informasi terkini.	Ujian tertulis dan tugas	Sifat-sifat termofisik, preparasi fluida nano, stabilitas, analisis partikel nano, fluida Newtonian dan non-Newtonian, peningkatan transfer kalor, performance evaluation criterion (PEC).
			P2	Mampu memahami cara penyelesaian persoalan dengan melibatkan studi yang mendalam pada bidang mekanika.		
			KK	Mampu memanfaatkan teknologi informasi dan/atau software engineering terkini untuk memecahkan masalah mekanika.		
6	Industri dan Lingkungan Transportasi Laut	3	K5	Mampu merancang dan/atau menganalisis persoalan mekanika secara mendalam dan komprehensif dengan memanfaatkan teknologi informasi terkini.	Ujian Tertulis, Tugas Makalah, Quiz	Matakuliah Industri dan Lingkungan Transportasi Laut membahas mekanisme dan alur perindustrian maritim dan hal-hal yang terkait dengan n aspek perekonomian dan teknologi transportasi, dimana mahasiswa diarahkan untuk memahami: shipbuilding industry; trading
			P2	Mampu memahami cara penyelesaian persoalan dengan melibatkan studi yang mendalam pada bidang		

				mekanika.		regulation; maritime technology; related activities, e.g., naval, oil and gas, offshore, etc.
			KK	Mampu memanfaatkan teknologi informasi dan/atau software engineering terkini untuk memecahkan masalah mekanika.		
7	Karakterisasi Material	3	K5	Mampu merancang dan/atau menganalisis persoalan mekanika secara mendalam dan komprehensif dengan memanfaatkan teknologi informasi terkini.	tugas, ujian tulis, presentasi	Uji mekanik (tarik, bending, kekerasan, impak), mikroskop optik, scanning tunneling microscope, SEM, TEM, XRD, FTIR, Analisa Termal (TGA, DTA, DSC)
			P2	Mampu memahami cara penyelesaian persoalan dengan melibatkan studi yang mendalam pada bidang mekanika.		
			KK	Mampu memanfaatkan teknologi informasi dan/atau software engineering terkini untuk memecahkan masalah mekanika.		
8	Komputasi Dinamika Fluida	3	K5	Mampu merancang dan/atau menganalisis persoalan mekanika secara mendalam dan komprehensif dengan memanfaatkan teknologi informasi terkini.	Tugas, mini project, ujian	Dasar-dasar komputasi dinamika fluida, Persamaan konservasi massa, persamaan Navier-Stokes, persamaan energi, external dan internal flow, export data, analisis aliran dan transfer kalor, kontur temperatur, kecepatan dan tekanan
			P2	Mampu memahami cara penyelesaian persoalan dengan melibatkan studi yang mendalam pada bidang mekanika.		
			KK	Mampu memanfaatkan teknologi informasi dan/atau software engineering terkini untuk memecahkan masalah mekanika.		
9	Komputasi Perpindahan Panas	3	K5	Mampu merancang dan/atau menganalisis persoalan mekanika secara mendalam dan komprehensif dengan memanfaatkan teknologi informasi terkini.		Persama diferensial parsial, deret taylor, persamaan konduksi 1D dan 2D, Metode Beda Hingga, Metode Meshless, Penyelesaian numerik Persamaan perpindahan panas konveksi
			P2	Mampu memahami cara penyelesaian persoalan dengan melibatkan studi yang mendalam pada bidang mekanika.		
			KK	Mampu memanfaatkan teknologi informasi dan/atau software engineering terkini untuk memecahkan masalah mekanika.		
10	Korosi	3	K5	Mampu merancang dan/atau menganalisis persoalan mekanika secara mendalam dan komprehensif dengan memanfaatkan teknologi informasi terkini.	Tugas, ujian tulis, presentasi kasus	Berisi termodinamika korosi, kinematika korosi, diagram tafel, pengukuran korosi dan jenis-jenis korosi serta penyebabnya
			P2	Mampu memahami cara penyelesaian persoalan dengan melibatkan studi yang mendalam pada bidang mekanika.		
			KK	Mampu memanfaatkan teknologi informasi dan/atau software engineering terkini untuk memecahkan masalah mekanika.		

11	Manufaktur Aditif	3	K5	Mampu merancang dan/atau menganalisis persoalan mekanika secara mendalam dan komprehensif dengan memanfaatkan teknologi informasi terkini.	Tugas/ujian tulis/presentasi	Pengenalan teknologi flexible manufacturing. Pengenalan konsep dan teknologi aditif manufaktur. Desain model rapid prototyping. Analisa manufaturabilitas desain. 3D printing desain, programing dan manufacturing
			P2	Mampu memahami cara penyelesaian persoalan dengan melibatkan studi yang mendalam pada bidang mekanika.	Tugas/Ujian tulis	
			KK	Mampu memanfaatkan teknologi informasi dan/atau software engineering terkini untuk memecahkan masalah mekanika.	Praktek desain dan manufaktur	
12	Motor bakar	3	K5	Mampu menjelaskan cara kerja komponen utama pada mesin pembakaran dalam	Tugas/Ujian tulis/Presentasi	Mesin Pembakaran Dalam, Testing dan unjuk kerja, Siklus udara standar dalam IC engine, Siklus actual dalam IC engine, Bahan bakar dan refining, Pembakaran, Knocking, Karburator, Injection dan Ignition, Cooling dan Lubrication, Polusi udara dalam IC engine.
			P2	Mampu memahami secara teori dan aktual prinsip kerja pada mesin pembakaran dalam		
			KK	Mampu menganalisis permasalahan pada mesin pembakaran dalam		
13	Peranca. & Pengemb. Produk	3	K5	Mampu melakukan proses perancangan dan pengembangan produk sesuai dengan kaidah-kaidah baku dalam teori pengembangan produk	Tugas, presentasi, Ujian tertulis	Pengembangan proses dan organisasi; Perencanaan produksi, identifikasi kebutuhan produksi, spesifikasi produk; Konsep seleksi, konsep pengujian, desain arsitektur, HoQ, DFM; Studi kasus produk gagal tanah air; Protototyping, robust desain, HKI.
			P2	Mampu menterjemahkan keinginan pelanggan dan spesifikasi teknis dalam bentuk House of Quality (HoQ)		
			KK	Mampu merancang produk yang manufacturability sesuai kaidah Design for Manufacturing (DFM)		
14	Perancangan Untuk Keterbuatan	3	K5	Mampu merancang proses manufaktur dan perakitan untuk mendapatkan sebuah komponen mekanik atau mesin yang memiliki fungsi tertentu dengan biaya optimal.	Ujian tertulis dan tugas	Proses Perancangan produk, Gambar Teknik 2 Dimensi dan Gambar 3 Dimensi, Logam Ferro dan Paduan, Logam Non Ferro dan Paduan, Plastik dan Keramik, Pemilihan Material, Jenis-jenis Proses Manufaktur, Prosedur Perancangan untuk Keterbuatan, dan Penyajian Hasil Perancangan.
			P2	Mampu menjelaskan berbagai jenis proses manufaktur yang diperlukan untuk memproduksi sebuah produk dalam bidang Teknik Mesin	Ujian tertulis dan tugas	
			KK	Mampu memanfaatkan Teknologi Informasi dan/atau Perangkat Lunak untuk merancang komponen mesin dan sistem perakitan mesin	Tugas	
15	Perlakuan Panas dan Permukaan	3	K5	Mampu merancang proses perlakuan panas dan permukaan untuk mendapatkan sifat tertentu logam.	Ujian tertulis dan tugas	Struktur kristal logam; Mekanisme penguatan logam, Dasar-dasar perlakuan panas pada baja (diagram fasa baja karbon, unsur paduan, transformasi fasa, isothermal transformation diagram, continuous cooling transformation diagram); Perlakuan panas pada baja (anil, penormalan, stress relieving, pengerasan, penemperan, pengerasan permukaan); Perlakuan panas presipitasi pada paduan Al; Perlakuan permukaan (korosi, perlakuan mekanik, pelapisan); Aplikasi
			P2	Mampu menjelaskan aspek-aspek yang terkait di dalam proses perlakuan panas dan permukaan meliputi transformasi fasa, sifat bahan, dan proses.	Ujian tertulis dan tugas	

			KK	Mampu memanfaatkan teknologi informasi untuk menganalisis proses perlakuan panas dan permukaan.	Tugas	teknologi informasi untuk analisis proses perlakuan panas dan permukaan
16	Prinsip dan Aplikasi Operasi Perpindahan Massa	3	K5	Mampu merancang dan/atau menganalisis persoalan mekanika secara mendalam dan komprehensif dengan memanfaatkan teknologi informasi terkini.	Tugas, Tugas Besar, Ujian, Responsi	Konsep dasar perpindahan massa; perpindahan massa konveksi; mekanisme difusi; perpindahan massa antar fase; analogi perpindahan panas, massa dan momentum; aplikasi dan peralatan perpindahan massa; metode peningkatan perpindahan massa
			P2	Mampu memahami cara penyelesaian persoalan dengan melibatkan studi yang mendalam pada bidang mekanika.		
			KK	Mampu memanfaatkan teknologi informasi dan/atau software engineering terkini untuk memecahkan masalah mekanika.		
17	Sistem Dinamik	3	K5	Mampu merancang dan/atau menganalisis persoalan mekanika secara mendalam dan komprehensif dengan memanfaatkan teknologi informasi terkini.	Ujian tertulis dan tgas	Sistem dinamis persamaan diferensial orde pertama/kedua dan, akibatnya, peluruhan eksponensial atau perilaku berosilasi dalam respons dinamisnya. transformasi Laplace, fungsi transfer dan diagram blok, sistem umpan balik. Representasi sistem state space. Sistem open loop/ closed loop, Respon domain waktu dan domain frekuensi. Kontroler PID, robust, SMC dan optimasi
			P2	Mampu memahami cara penyelesaian persoalan dengan melibatkan studi yang mendalam pada bidang mekanika.		
			KK	Mampu memanfaatkan teknologi informasi dan/atau software engineering terkini untuk memecahkan masalah mekanika.		
18	Sistem Perpipaan	3	K5	Mampu merancang dan/atau menganalisis persoalan mekanika secara mendalam dan komprehensif dengan memanfaatkan teknologi informasi terkini.	Kuis, Ujian tertulis, Tugas dan Persentasi makalah	Desain dan penggambaran perpipaan yang terdiri dari Overview of Pipe Drafting and Design, Steel Pipe, Pipe Fittings, Flange Basics, Valves, Mechanical Equipment, Flow Diagrams and Instrumentation, Codes and Specifications, Equipment Layout, Piping Arrangement Drawings, Sections, and, Elevations, Standard Piping Details, Piping Systems, Piping Isometrics, dan Customizing AutoCAD Three-dimensional Modeling of Piping Systems, Autodesk, Aspen, serta Caesar Software
			P2	Mampu memahami cara penyelesaian persoalan dengan melibatkan studi yang mendalam pada bidang mekanika.		
			KK	Mampu memanfaatkan teknologi informasi dan/atau software engineering terkini untuk memecahkan masalah mekanika.		
19	Teknik Pembentukan	3	K5	Mampu menganalisis dan menghitung gaya pembentukan logam	Ujian tertulis dan tugas	Klasifikasi pembentukan logam; Pengaruh pembentukan logam terhadap struktur mikro dan sifat logam; Anil rekristalisasi; Teori plastisitas; Kriteria luluh; Tegangan alir (pengertian, uji mekanik untuk mendapatkannya, faktor-faktor yang berpengaruh);
			P2	Mampu menjelaskan aspek metalurgi, mekanika dan teknologi proses pembentukan logam	Ujian tertulis dan tugas	

			KK	Mampu memanfaatkan teknologi informasi untuk menganalisis proses pembentukan logam.	Tugas	Dasar-dasar analisis gaya pembentukan logam (gesekan, lubrikasi, energi deformasi homogen, analisis slab); Analisis berbagai macam pembentukan logam (tempa, penggerolan, ekstrusi, penarikan kawat, sheet metal forming); Aplikasi teknologi informasi untuk analisis proses pembentukan logam
20	Teknik Pengendalian Getaran	3	K5	Mampu merancang dan/atau menganalisis persoalan mekanika secara mendalam dan komprehensif dengan memanfaatkan teknologi informasi terkini.	Ujian tertulis dan tugas	Review teori getaran dan karakteristik getaran. Teknik-teknik pengendalian getaran, perangkat-perangkat pengendalian getaran, Algoritma pengendalian getaran, Analisis getaran dan kinerja pengendalian getaran, Aplikasi teknik pengendalian getaran
			P2	Mampu memahami cara penyelesaian persoalan dengan melibatkan studi yang mendalam pada bidang mekanika.		
			KK	Mampu memanfaatkan teknologi informasi dan/atau software engineering terkini untuk memecahkan masalah mekanika.		
21	Teknik Permodelan Empirik	3	K5	Mampu merancang dan/atau menganalisis persoalan mekanika secara mendalam dan komprehensif dengan memanfaatkan teknologi informasi terkini.	Tugas, Responsi	Prinsip dasar pemodelan dan konsep umum mengenai data empirik. Teknik-teknik pemodelan berbasis data empiric. Teknik pemodelan empiric berbasis statistika deskriptif. Teknik pemodelan empiric berbasis model parametrik, Teknik pemodelan empiric berbasis model non-parametrik, Aplikasi pemodelan berbasis data empiric
			P2	Mampu memahami cara penyelesaian persoalan dengan melibatkan studi yang mendalam pada bidang mekanika.	Tugas besar	
			KK	Mampu memanfaatkan teknologi informasi dan/atau software engineering terkini untuk memecahkan masalah mekanika.	Tugas besar	
22	Teknik Referigerasi	3	K5	Mampu merancang dan/atau menganalisis persoalan mekanika secara mendalam dan komprehensif dengan memanfaatkan teknologi informasi terkini.	Ujian tertulis dan tugas	Siklus saur uap standar, sistem tekanan banyak, kompressor, kondensor, cooling tower , evaporator, katub ekspansi, refrigeran, cooling load dan perancangan sistem pendingin.
			P2	Mampu memahami cara penyelesaian persoalan dengan melibatkan studi yang mendalam pada bidang mekanika.		
			KK	Mampu memanfaatkan teknologi informasi dan/atau software engineering terkini untuk memecahkan masalah mekanika.		
23	Teknologi Adsorpsi dan Aplikasi	3	K5	Mampu merancang dan/atau menganalisis persoalan mekanika secara mendalam dan komprehensif dengan memanfaatkan teknologi informasi terkini.	Tugas, Tugas Besar, Ujian, Responsi	Prinsip dasar adsorpsi; karakterisasi adsorpsi; material berpori; faktor dasar pemilihan material adsorpsi; termodinamika adsorpsi; aplikasi adsorpsi; metode peningkatan unjuk kerja sistem adsorpsi
			P2	Mampu memahami cara penyelesaian persoalan dengan melibatkan studi yang mendalam pada bidang mekanika.		

			KK	Mampu memanfaatkan teknologi informasi dan/atau software engineering terkini untuk memecahkan masalah mekanika.		
24	Teknologi dan Proses Permesinan	3	K5	Mampu menganalisis berbagai parameter pada proses pemesinan,	Tugas, Presentasi, Ujian tertulis	Parameter pada proses pemotongan; pahat dan berbagai permasalahannya (jenis, kriteria aus, umur pahat); optimisasi proses pemesinan; perkembangan teknologi terkini proses pemesinan; studi kasus dari jurnal ilmiah
			P2	Mampu menghitung gaya, efisiensi, ekonomisasi dan berbagai persoalan teknis proses pemesinan		
			KK	Mampu memilih berbagai alternatif proses pemesinan sesuai dengan karakter produk yang diinginkan		
25	Teknologi Keramik	3	K5	Mampu merancang dan/atau menganalisis persoalan mekanika secara mendalam dan komprehensif terkait dengan material keramik menggunakan teknologi informasi terkini.	Ujian tertulis dan tugas	Klasifikasi keramik; aplikasi keramik dan keramik maju; struktur mikro keramik; jenis-jenis kristal keramik; senyawa keramik; diagram fasa keramik; jenis-jenis bahan baku dan pemrosesan keramik; karakterisasi keramik; metode penguatan keramik.
			P2	Mampu menguasai prinsip dan teknik perancangan sistem mekanika beserta komponen keramik.	Ujian tertulis dan tugas	
			KK	Mampu menerapkan <i>engineering software</i> (perangkat lunak) untuk desain/analisis/simulasi dan perkakas modern untuk pembuatan/pengukuran/ pengujian komponen terbuat dari keramik.	Tugas	
26	Teknologi Polimer	3	K5	Mampu merancang dan/atau menganalisis persoalan mekanika secara mendalam dan komprehensif dengan memanfaatkan teknologi informasi terkini.	Tugas/ujuan tulis/presentasi laporan, praktik laboratorium	Pengantar polimer termoset dan termoplastik. Polimerisasi/curing dan sifat polimer yang dihasilkan. Degradasi dan dekomposisi polimer. Teknologi daur ulang mekanik, termolisis, solvolisis. Proyek daur ulang.
			P2	Mampu memahami cara penyelesaian persoalan dengan melibatkan studi yang mendalam pada bidang mekanika.		
			KK	Mampu memanfaatkan teknologi informasi dan/atau software engineering terkini untuk memecahkan masalah mekanika.		
27	Perawatan Prediktif	3	K5	Mampu merancang dan/atau menganalisis program perawatan prediktif yang tepat untuk sebuah peralatan mekanik	Tugas	Strategi Kebijakan Perawatan, Implikasi dan Justifikasi Keuangan, Pengukuran dan Alat Ukur, Analisa Pemantauan Getaran, Analisa Thermografi, Analisa Tribology-Minyak Pelumas, Sistem Cerdas untuk Analisis Kerusakan, dan Penyusunan Program Perawatan Prediktif
			P2	Mampu menjelaskan berbagai strategi kebijakan perawatan dan berbagai metode analisis kerusakan peralatan mekanik.	Ujian tertulis dan tugas	
			KK	Mampu memanfaatkan Teknologi Informasi dan/atau Perangkat Lunak untuk diagnosis kerusakan peralatan mekanik	Tugas	

## 5. Struktur Kurikulum 2020

### 5.1. Distribusi Mata Kuliah Tiap Semester

**Tabel. 5.1. Struktur Mata Kuliah Kurikulum Program Studi Teknik Mesin 2020**

<b>Tahun Pertama</b>			
<b>Semester 1</b>			
<b>No</b>	<b>Kode</b>	<b>Mata Kuliah</b>	<b>SKS</b>
1	MS11201-20	Agama	2
2	MS11202-20	Bahasa Inggris	2
3	MS12303-20	Fisika 1	3
4	MS12304-20	Kalkulus 1	3
5	MS12205-20	Kimia	2
6	MS12206-20	Statistik	2
7	MS13207-20	Menggambar Teknik	2
8	MS11208-20	Bahasa Indonesia	2
9	MS12309-20	Ilmu Bahan	3
10	MS12110-20	Praktikum Ilmu Bahan	1
<b>Total</b>		<b>22</b>	

<b>Tahun Kedua</b>			
<b>Semester 2</b>			
<b>No</b>	<b>Kode</b>	<b>Mata Kuliah</b>	<b>SKS</b>
1	MS22301-20	Fisika 2	3
2	MS22302-20	Kalkulus 2	3
3	MS22203-20	Ekologi	2
4	MS23204-20	Menggambar Mesin	2
5	MS21205-20	Ilmu Sosial Budaya Dasar	2
6	MS25306-20	Statika Struktur	3
7	MS22307-20	Termodinamika Dasar	3
8	MS26308-20	Proses Manufaktur	3
9	MS22109-20	Praktikum Fisika	1
<b>Total</b>		<b>22</b>	

<b>Tahun Ketiga</b>			
<b>Semester 3</b>			
<b>No</b>	<b>Kode</b>	<b>Mata Kuliah</b>	<b>SKS</b>
1	MS36201-20	Praktikum Proses Manufaktur	2
2	MS34202-20	Metalurgi Fisik	2
3	MS35303-20	Kinematika	3
4	MS32304-20	Matematika 1	3
5	MS32205-20	Fluida Dasar	2
6	MS35306-20	Mekanika Kekuatan Bahan	3
7	MS31207-20	Kewarganegaraan	2
8	MS33208-20	Pengukuran Teknik dan Data Akuisisi	2
9	MS37209-20	Termodinamika Teknik	2
<b>Total</b>		<b>21</b>	

<b>Tahun Keempat</b>			
<b>Semester 4</b>			
<b>No</b>	<b>Kode</b>	<b>Mata Kuliah</b>	<b>SKS</b>
1	MS45201-20	Dinamika	2
2	MS45202-20	Elemen Mesin 1	2
3	MS43203-20	Metrologi Industri	2
4	MS42304-20	Matematika 2	3
5	MS47205-20	Mekanika Fluida	2
6	MS43206-20	Pemrograman Komputer	2
7	MS47307-20	Perpindahan kalor 1	3
8	MS44108-20	Praktikum Metalurgi Fisik	1
9	MS44209-20	Proses Non Pemesinan Logam	2
10	MS46210-20	Manajemen Industri	2
<b>Total</b>		<b>21</b>	

Tahun Ketiga							
Semester 5				Semester 6			
No	Kode	Mata Kuliah	SKS	No	Kode	Mata Kuliah	SKS
1	MS55301-20	Elemen Mesin 2	3	1	MS61201-20	Kewirausahaan	2
2	MS55202-20	Teknik Tenaga Listrik	2	2	MS63202-20	Teknik Pemeliharaan dan K3	2
3	MS51203-20	Pendidikan Pancasila	2	3	MS67203-20	Mesin Konversi Energi	2
4	MS55304-20	Getaran Mekanik	3	4	MS64204-20	Pemilihan Bahan dan Proses	2
5	MS53305-20	Metode Komputasi dan Numerik	3	5	MS68205-20	Desain Rekayasa	2
6	MS56206-20	Sistem Kendali Penggerak	2	6	MS66206-20	Mekatronika	2
7	MS57207-20	Perpindahan Kalor 2	2	7	MS66107-20	Praktikum Mekatronika	1
8	MS57208-20	Praktikum Fenomena Dasar Mesin	2	8	MS67208-20	Praktikum Prestasi Mesin	2
9	MS56109-20	Praktikum Proses Non Pemesinan Logam	1	9		Mata Kuliah Pilihan 1	3
<b>Total</b>				<b>Total</b>		<b>18</b>	

Tahun Keempat							
Semester 7				Semester 8			
No	Kode	Mata Kuliah	SKS	No	Kode	Mata Kuliah	SKS
1	MS78201-20	Seminar Proposal	2	1	MS81201-20	Kuliah Kerja Nyata	2
2	MS78202-20	Kerja Praktek	2	2	MS88102-20	Ujian Komprehensif	1
3	MS78203-20	Proyek Rekayasa	2	3	MS81103-20	Kegiatan Mandiri	1
4		Mata Kuliah Pilihan 2	3	4	MS88404-20	Skripsi/Tugas Akhir	4
5		Mata Kuliah Pilihan 3	3				
<b>Total</b>				<b>Total</b>		<b>8</b>	

## **Mata Kuliah Pilihan**

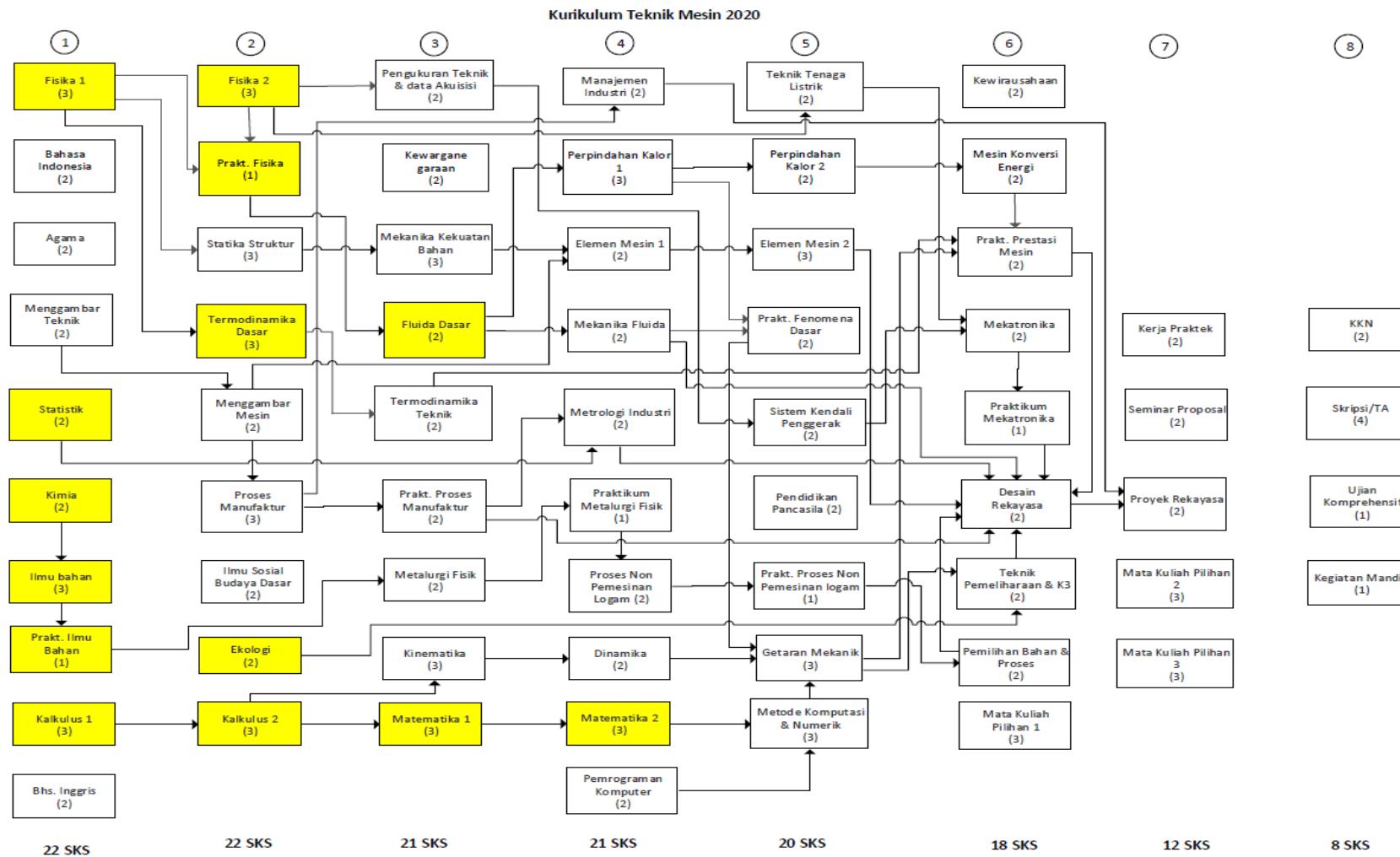
<b>Pilihan Peminatan Material</b>			
<b>No</b>	<b>Kode</b>	<b>Mata Kuliah</b>	<b>SKS</b>
1	MS04303-20	Analisa Kegagalan	3
2	MS04309-20	Karakterisasi Material	3
3	MS04312-20	Korosi	3
4	MS04315-20	Material Akustik	3
5	MS04323-20	Perlakuan Panas dan Permukaan	3
6	MS04336-20	Teknologi Keramik	3
7	MS04337-20	Teknologi Komposit	3
8	MS04339-20	Teknologi Pengelasan	3
9	MS04343-20	Teknologi Proses Berbasis Friksi	3
<b>Pilihan Peminatan Desain dan Kontruksi</b>			
<b>No</b>	<b>Kode</b>	<b>Mata Kuliah</b>	<b>SKS</b>
1	MS05304-20	Disain dan Teknologi Transportasi	3
2	MS05307-20	Industri dan Lingkungan Transportasi Laut	3
3	MS05316-20	Metode Elemen Hingga	3
4	MS05322-20	Perancangan Untuk Keterbuatan	3
5	MS05327-20	Reologi	3
6	MS05328-20	Sistem Dinamik	3
7	MS05329-20	Sistem Perpipaan	3
8	MS05331-20	Teknik Pengendalian Getaran	3
9	MS05332-20	Teknik Permodelan Empirik	3
10	MS05340-20	Teknologi Peredam Kejut	3
11	MS05342-20	Teknopreneurship	3
12	MS05344-20	Perawatan Prediktif	3
<b>Pilihan Peminatan Manufaktur</b>			
<b>No</b>	<b>Kode</b>	<b>Mata Kuliah</b>	<b>SKS</b>
1	MS06308-20	Inspeksi Las	3

2	MS06314-20	Manufaktur Aditif	3
3	MS06321-20	Perancangan dan Pengembangan Produk	3
4	MS06330-20	Teknik Pembentukan	3
5	MS06335-20	Teknologi dan Proses Permesinan	3
6	MS06338-20	Teknologi Pengecoran	3
7	MS06341-20	Teknologi Polimer	3
8	MS06344-20	Sistem Pneumatik dan Hidrolik di Industri	3

**Pilihan Peminatan Konversi Energi**

No	Kode	Mata Kuliah	SKS
1	MS07301-20	Aero dan Aplikasi	3
2	MS07302-20	Aliran Dua Fase	3
3	MS07305-20	Energi Surya	3
4	MS07306-20	Fluida Nano	3
5	MS07313-20	Manajemen Energi	3
7	MS07310-20	Komputasi Dinamika Fluida	3
8	MS07311-20	Komputasi Perpindahan Panas	3
9	MS07317-20	Motor bakar	3
10	MS07318-20	Nano Generator	3
11	MS07319-20	Pemodelan Gasifikasi dan Pembakaran	3
12	MS07320-20	Penukar Kalor	3
13	MS07324-20	Perpindahan Massa	3
14	MS07325-20	Pompa dan kompresor	3
15	MS07326-20	Prinsip dan Aplikasi Operasi Perpindahan Massa	3
16	MS07333-20	Teknik Refrigerasi	3
17	MS07334-20	Teknologi Adsorpsi dan Aplikasi	3

**Tabel 5.2. Roadmap Mata Kuliah dalam Kurikulum Prodi Sarjana Teknik Mesin 2020**



## 6. Peraturan Peralihan

Ketentuan Peralihan Kurikulum Teknik Mesin 2015 ke 2020:

1. Kurikulum 2020 diberlakukan mulai 1 Agustus 2020 dan kurikulum sebelumnya tidak berlaku lagi.
2. Setiap mahasiswa Teknik Mesin wajib menempuh sekurang-kurangnya 144 sks.
3. Kurikulum 2020 diberlakukan secara mutlak untuk mahasiswa angkatan 2020 dan setelahnya.
4. Masa peralihan dari kurikulum 2015 ke kurikulum 2020 untuk mahasiswa Angkatan sebelum 2020 dilakukan selama 2 semester, yakni semester genap dan ganjil tahun ajaran 2020/2021.
5. Selama masa transisi, mahasiswa diperkenankan mengambil 4 sks lebih dari jatah perolehan indeks prestasi semester sebelumnya dengan jumlah maksimum 24 sks.
6. Untuk transisi kurikulum bagi mahasiswa angkatan 2019 dan sebelumnya diberlakukan ketentuan sebagai berikut:
  - a. **Mahasiswa angkatan 2019** akan memasuki semester III dengan capaian 40 sks berdasarkan kurikulum 2015. Berdasarkan kurikulum 2020, mahasiswa harus sudah mencapai 44 sks setelah berakhirnya semester II. Oleh karena itu, mata kuliah yang diambil pada semester III disesuaikan dengan kurikulum 2020 dan ditambah dengan mata kuliah: Bahasa Indonesia dan Statistik. Mata kuliah Prak. Manufaktur pada semester III kurikulum 2020 tidak perlu diambil karena sudah dikonversi dengan mata kuliah Prak. Proses Produksi 1 dan Prak. Proses Produksi 2 berdasarkan Kurikulum 2015.
  - b. **Mahasiswa Angkatan 2018** akan memasuki semester V dan telah mencapai 79 sks berdasarkan kurikulum 2015. Berdasarkan kurikulum 2020, mahasiswa harus sudah mencapai 86 sks setelah berakhirnya semester IV. Oleh karena itu mata kuliah yang diambil pada semester V disesuaikan dengan kurikulum 2020 dan ditambah dengan mata kuliah: Proses Non Pemesinan Logam, Manajemen Industri, dan Kewarganegaraan.
  - c. **Mahasiswa Angkatan 2017** akan memasuki semester 7 dan telah menyelesaikan 119 sks dengan di dalamnya telah menempuh mata kuliah KP (2 sks) dan KKN (2 sks) pada semester 6 berdasarkan kurikulum 2015. Oleh karena itu mata kuliah yang diambil pada semester VII disesuaikan dengan kurikulum 2020 dan ditambah dengan mata kuliah:
    - i. Kewarganegaraan (2 sks)
    - ii. Mekatronika (2 sks)
    - iii. Praktikum Mekatronika (1 sks)
    - iv. Sistem Kendali Penggerak (2 sks)
    - v. Prak. Prestasi Mesin (2 sks)

Selain ditambah lima mata kuliah tersebut di atas, mahasiswa bebas memilih tambahan mata kuliah lain yang tersedia di semester ganjil sesuai dengan Kurikulum 2020 sedemikian hingga jumlah minimal 19 sks. Mahasiswa diberi kesempatan untuk memasukkan 4 MK Pilihan di dalam sekurang-kurangnya total 144 SKS yang menjadi syarat lulus (catatan: Kurikulum 2020 terdapat

alokasi hanya 3 MK Pilihan). Jika ada mahasiswa hanya memasukkan 3 MK Pilihan maka mahasiswa tersebut bisa menambahkan satu atau lebih MK Wajib Baru (Statistik, Ekologi, Teknik Pemeliharaan dan K3, Proyek Rekayasa, dan Ujian Komprehensif) yang ada di Kurikulum 2020 sehingga bisa mencapai sekurang-kurangnya 144 SKS.

- d. **Mahasiswa Angkatan 2016, 2015, dan 2014** diberi kesempatan untuk memasukkan 4 MK Pilihan di dalam total 144 SKS yang menjadi syarat lulus sama seperti mahasiswa Angkatan 2017.
- 7. Untuk mahasiswa mengulang pada mata kuliah yang belum lulus berdasarkan Kurikulum 2015 harus mengambil mata kuliah yang sama (atau yang bersesuaian) pada Kurikulum 2020.
- 8. Daftar mata kuliah di Kurikulum 2015 yang mengalami perubahan nama di Kurikulum 2020 sehingga saling bersesuaian:

<b>No.</b>	<b>Kurikulum 2015</b>	<b>Kurikulum 2020</b>
1	Bahasa Inggris Teknik	Bahasa Inggris
2	Material Teknik	Ilmu Bahan
3	Praktikum Material Teknik	Praktikum Ilmu Bahan
4	Termodinamika 1	Termodinamika Dasar
5	Termodinamika 2	Termodinamika Teknik
6	Proses Produksi 1 Proses Produksi 2	Proses Manufaktur
7	Praktikum Proses Produksi 1 Praktikum Proses Produksi 2	Praktikum Proses Manufaktur
8	Matematika Teknik 1	Matematika 1
9	Matematika Teknik 2	Matematika 2
10	Mekanika Fluida 1	Fluida Dasar
11	Mekanika Fluida 2	Mekanika Fluida
12	Teknik Pengukuran	Pengukuran Teknik dan Data Akuisisi
13	Teknik Pengecoran dan Las	Proses Non Pemesinan Logam
14	Teknik Pengaturan	Sistem Kendali Penggerak
15	Praktikum Teknik Pengecoran dan Las	Praktikum Proses Non Pemesinan Logam
16	Perancangan Rekayasa	Desain Rekayasa

- 9. Jika mahasiswa Angkatan 2017, 2016, 2015, dan 2014 telah mencapai sekurang-kurangnya 144 SKS untuk semua MK Wajib ditambah 4 MK Pilihan berdasarkan Kurikulum 2015 maka mahasiswa tidak diwajibkan mengambil MK Wajib Baru yang ada di Kurikulum 2020. Jika ada mahasiswa Angkatan 2017, 2016, 2015, dan 2014 belum mencapai 144 SKS untuk semua MK Wajib ditambah 4 MK Pilihan berdasarkan Kurikulum 2015 maka mahasiswa tersebut diwajibkan mengambil satu atau lebih MK Wajib Baru yang ada di Kurikulum 2020 sehingga bisa mencapai sekurang-kurangnya 144 SKS.

## **Penutup**

Penerapan Kurikulum Program Studi Sarjana Teknik Mesin 2020 membutuhkan kesungguhan semua dosen untuk menjalankan pembelajaran dan assessment sesuai dengan Capaian Pembelajaran Lulusan yang telah ditetapkan. Penerapan kurikulum baru ini, Program Studi dapat mengukur kemampuan setiap mahasiswa di dalam menguasai Capaian Pembelajaran Lulusan yang telah ditetapkan oleh kurikulum. Pada saat yang sama, Program Studi akan secara konsisten melaksanakan kegiatan tracer study agar dapat mengetahui seberapa tinggi serapan lulusan di dunia kerja. Selain itu, Program Studi secara terbuka bersedia menerima masukan dari pemangku kepentingan dan mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Langkah-langkah tersebut akan menjadi dasar Program Studi untuk melakukan perbaikan secara berkelanjutan tehadap kurikulum sehingga kompetensi lulusan Program Studi Sarjana Teknik Mesin selalu selaras dengan kebutuhan pemangku kepentingan.

# **LAMPIRAN**



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
FAKULTAS TEKNIK

JL. Ir. Sutami No. 36 A, Kentingan, Surakarta 57126 Telp: 647069 Fax. 662118  
Email: teknik@ft.uns.ac.id Laman <http://ft.uns.ac.id>

KEPUTUSAN  
DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
NOMOR : 2978/UN27.08/HK/2018

tentang

PEMBENTUKAN TIM PENINJAUAN KURIKULUM  
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SEBELAS MARET

- Menimbang :
- bahwa dalam rangka melaksanakan proyek perubahan penatausahaan laboratorium untuk meningkatkan efisiensi anggaran di Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret;
  - bahwa untuk keperluan tersebut pada huruf a di atas, perlu ditetapkan dengan Keputusan Dekan;
- Mengingat :
- Undang-Undang Republik Indonesia nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 78, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4301);
  - Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158; Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5336);
  - Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500);
  - Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2015 tentang Perubahan Kedua atas Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 Tentang Standar Nasional Pendidikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 45, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5670);
  - Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 1976 tentang Pendirian Universitas Negeri Surakarta Sebelas Maret;
  - Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2014 tentang Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 788);
  - Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2014 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Sebelas Maret (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 1180);
  - Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2015 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 1952);
  - Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 112/0/2004 tentang Statuta Universitas Sebelas Maret;
  - Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 112/0/2004 tentang Statuta Universitas Sebelas Maret;

11. Keputusan Menteri Keuangan RI Nomor 52/KMK.05/2009 tentang Penetapan Universitas Sebelas Maret Surakarta pada Departemen Pendidikan Nasional sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum
12. Keputusan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Nomor 12449/M/Kp/2019 tentang Pengangkatan Rektor Universitas Sebelas Maret Periode Tahun 2019 - 2023;
13. Keputusan Rektor Universitas Sebelas Maret Nomor 504/UN27/HK/2019 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Dekan Fakultas dilingkungan Universitas Sebelas Maret;
14. Keputusan Rektor Universitas Sebelas Maret Nomor 582/UN27/HK/2016 Tentang Penyelenggaraan dan Pengelolaan Program Sarjana

#### MEMUTUSKAN

Menetapkan :

- |           |   |
|-----------|---|
| Pertama : | Menunjuk nama-nama dalam kolom 2 lampiran keputusan ini sebagai Tim Peninjauan Kurikulum Program Studi S1 Teknik Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret;   |
| Kedua :   | Tugas dan Fungsi Tim Peninjauan Kurikulum<br>1. Melakukan peninjauan kurikulum Program Studi S1 Teknik Mesin Universitas Sebelas Maret<br>2. Membuat Laporan Hasil Peninjauan Kuriukulum ke Fakultas Teknik |
| Ketiga :  | Keputusan ini berlaku terhitung mulai tanggal 1 Agustus 2019 sd. 30 Juni 2020 dengan ketentuan apabila di kemudian hari terdapat kekeliruan dalam penetapan ini, akan diperbaiki sebagaimana mestinya;      |



Salinan keputusan ini disampaikan kepada :  
 1. Para Pejabat terkait di Fakultas Teknik UNS .

Nomor  
Tanggal

Z/UN27.08/HK/2019

23 AUG 2019

DAFTAR PERSONIL YANG DIANGKAT  
SEBAGAI TIM PENINJAUAN KURIKULUM PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SEBELAS MARET

NO	NAMA	NIP	JABATAN
1.	Dr. Ir. WIJANG WISNU RAHARJO,M.T	196810041999031002	Ketua
2.	HERU SUKANTO, S.T., M.T.	197207311997021001	Anggota
3.	BAMBANG KUSHARJANTA, S.T., M.T.	196911161997021001	Anggota
4.	Dr. BUDI KRISTIAWAN, S.T., M.T.	197104251999031001	Anggota
5.	Dr. Budi Santoso, S.T., M.T.	197011052000031001	Anggota
6.	UBAIDILLAH, S.T., M.Sc., Ph.D.	198408252010121004	Anggota
7.	FITRIAN IMADUDDIN, S.T., M.Sc., Ph.D.	198506152018101	Anggota

Ditetapkan 23 AUG 2019 di Surakarta

Pada Tanggal



Dr.techn.Ir. SHOLIHIN AS'AD, M.T.  
NIP 19670011997021001



# KURIKULUM INTI TEKNIK MESIN

BADAN KERJA SAMA TEKNIK MESIN (BKS-TM)  
INDONESIA TAHUN 2020

# **Kurikulum Inti Teknik Mesin BKS-TM**

Pedoman terbaru dari BKS-TM Indonesia tentang Penyusunan  
Kurikulum Inti Program Studi Sarjana Teknik Mesin Tahun 2020  
Dan merupakan penyempurnaan Kurikulum Inti Teknik Mesin  
yang dihasilkan pada kesepakatan BKSTM di tahun 2010.

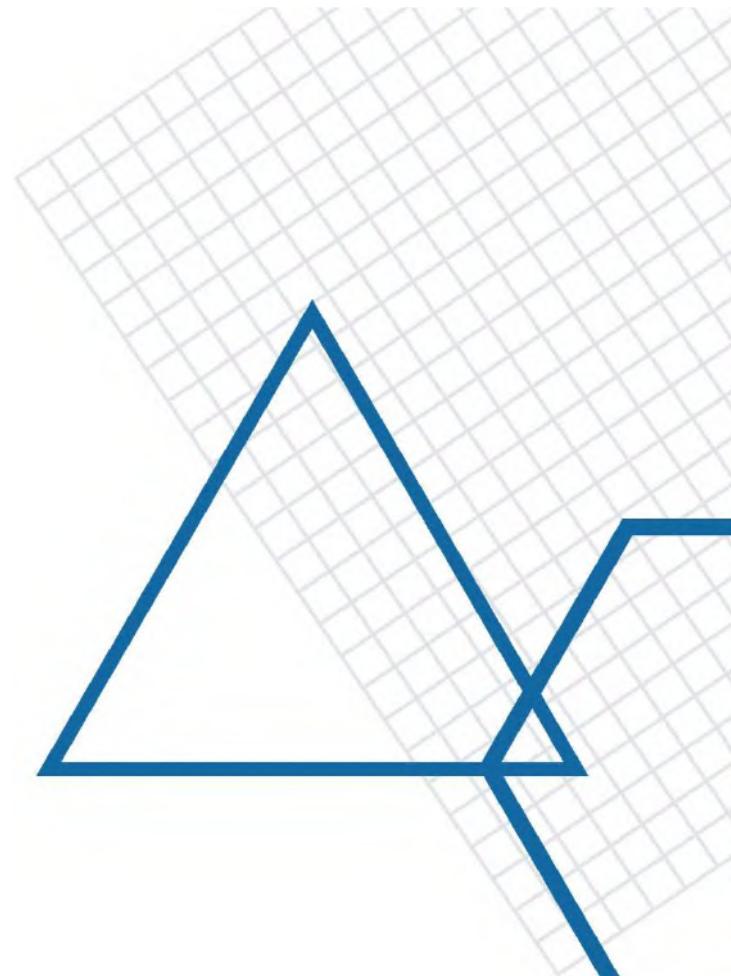


# **Overview Kurikulum BKS-TM 2020**

**Latar Belakang**

**Dasar Hukum**

**Konten Kurikulum**



# PROFIL LULUSAN



**Sarjana Teknik** yang mampu **menganalisis** dan **mendesain** sistem mekanika (mekanika, energi, material dan manufaktur) serta **berkontribusi** dalam penyelesaian masalah rekayasa yang kompleks (*complex engineering problems*).

# PROFIL LULUSAN



## Menganalisis

Kemampuan analisa

## Berkontribusi

Penyelesaian masalah  
rekayasa yang kompleks

## mendesain

Mendesign sistem mekanika (mekanika,  
energi, material dan manufaktur)

# LATAR BELAKANG

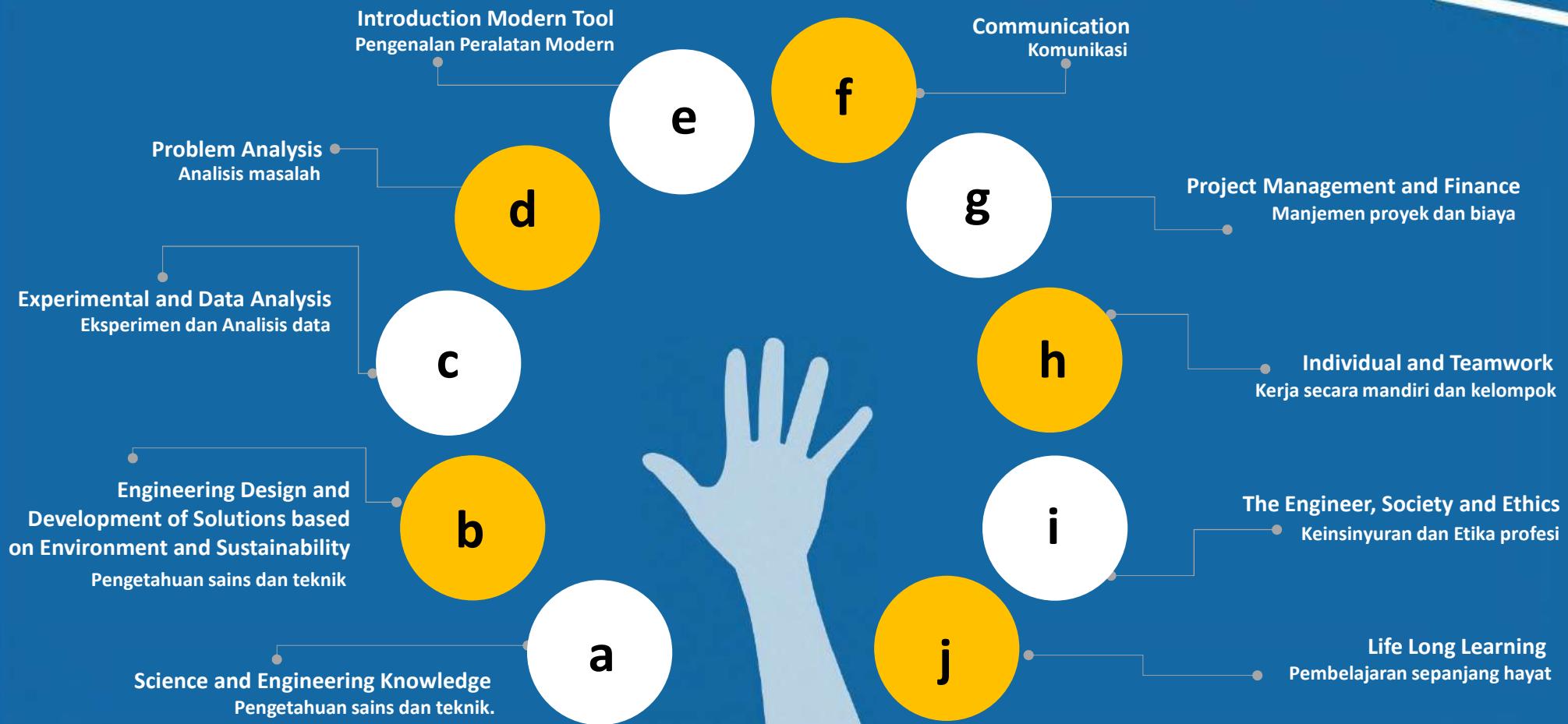


# DASAR HUKUM



- 01 UU no 12 tahun 2012, pendidikan tinggi
- 02 Permenristekdikti no. 44/2015, no. 50/2018
- 03 Perpres No 8 tahun 2012, KKNI

# CAPAIAN PEMBELAJARAN



# **Pemetaan Bahan Kajian dengan Capaian Pembelajaran**

	Mata Kuliah	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	Matematika	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						
2	Fisika*	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> *						
3	Kimia Dasar	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						
4	Statistik/Statistika dan Probabilitas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>							
5	Material Teknik*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> *							
6	Mekanika dan Kekuatan Bahan	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>						
7	Kinematika Dinamika	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>						
8	Getaran Mekanik*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> *							

# **Pemetaan Bahan Kajian dengan Capaian Pembelajaran**

	Mata Kuliah	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
9	Termodinamika*	✓	✓	✓★							
10	Mekanika Fluida*	✓		✓★	✓						
11	Perpindahan Kalor dan Massa*	✓		✓★	✓						
12	Pengukuran Teknik	✓	✓	✓			✓				
13	Teknik Tenaga Listrik*	✓		✓★	✓						
14	Mekatronika	✓	✓			✓					
15	Gambar Mesin	✓	✓				✓				
16	Proses Manufaktur	✓	✓	✓★			✓				

# Pemetaan Bahan Kajian dengan Capaian Pembelajaran

	Mata Kuliah	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
17	Elemen Mesin	✓	✓		✓						
18	Mesin Konversi Energi*	✓	✓	✓	★						
19	Sistem kendali/kontrol	✓	✓		✓	✓					
20	Mata Kuliah Umum dan Muatan Lokal						✓			✓	✓
21	Capstone Design					✓	✓	✓	✓		
22	Kerja Praktek					✓	✓	✓	✓		
23	Skripsi/TA					✓	✓				

Nama mata kuliah tidak harus sama dengan syarat:

1. Harus menunjang capaian pembelajaran yang ditetapkan
2. Bahan kajian harus sesuai dengan yang ditetapkan BKSTM

# **Sebaran Mata Kuliah Sesuai Bahan Kajian**

# **Sebaran Mata Kuliah Sesuai Bahan Kajian**

# **Sebaran Mata Kuliah Sesuai Bahan Kajian**



	<b>Kelompok Mata Kuliah</b>	<b>SKS</b>	
		Minimum	Maksimum
	<b>Matematika dan Ilmu Dasar</b>		
1	Matematika	12	16
2	Fisika*	6	8
3	Kimia Dasar	2	3
4	Ilmu Hayat, Ilmu Bumi (Life Science, Earth Science)	0	3
5	Statistik/Statistika dan Probabilitas	2	3
	<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>33</b>
		<b>15%</b>	<b>23%</b>

	<b>Kelompok Mata Kuliah</b>	<b>SKS</b>	
		Minimum	Maksimum
<b>Dasar Teknik Mesin</b>			
6	Bahan/Material Teknik	4	6
7	Mekanika dan Kekuatan Material/Statika Struktur	4	6
8	Kinematika dinamika	4	5
9	Getaran Mekanik	2	3
10	Termodinamika	4	6
11	Mekanika Fluida	4	6
12	Perpindahan Kalor dan Massa	3	5
	<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>37</b>
		<b>17%</b>	<b>26%</b>

	<b>Kelompok Mata Kuliah</b>	<b>SKS</b>	
		Minimum	Maksimum
<b>Perancangan Teknik dan Proyek</b>			
13	Gambar Mesin	2	4
14	Proses Manufaktur	4	6
15	Elemen Mesin	4	6
16	Mesin Konversi Energi	3	5
17	Sistem kendali/kontrol	2	4
18	Capstone Design	2	4
19	Kerja Praktek	1	2
20	Skripsi/TA	5	6
	<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>37</b>
		<b>16%</b>	<b>26%</b>

	<b>Kelompok Mata Kuliah</b>	<b>SKS</b>	
		Minimum	Maksimum
	<b>Pendukung</b>		
21	Pengukuran Teknik/Metrologi	2	4
22	Teknik Tenaga Listrik	2	3
23	Mekatronika	2	4
	Total	6	11
		4%	8%
	<b>TOTAL SKS</b>	<b>76</b>	<b>118</b>
	<b>TOTAL PROSENTASE</b>	<b>53%</b>	<b>82%</b>
24	Mata Kuliah Umum dan Muatan Lokal	26	68

# REKOMENDASI IMPLEMENTASI MERDEKA BELAJAR

Prodi memberikan **hak bagi mahasiswa** untuk dapat mengambil kurikulum merdeka belajar (sifatnya **pilihan** bagi mahasiswa) dengan **tidak memperpanjang** durasi perkuliahan mahasiswa.



# **Model Pembelajaran Merdeka Belajar yang Relevan Dengan Teknik Mesin**

## **A. Magang/Praktek Kerja**

- Waktu: 4-6 bulan
- Memberikan benefit bagi semua pihak: penyelesaian masalah industri dan/atau menjadi bagian penelitian dosen
- Magang dilakukan di industri terkait
- Mengundang industri ke kampus/daring
- Magang di ventura Prodi/Fakultas/Universitas



# **Model Pembelajaran Merdeka Belajar yang Relevan Dengan Teknik Mesin**

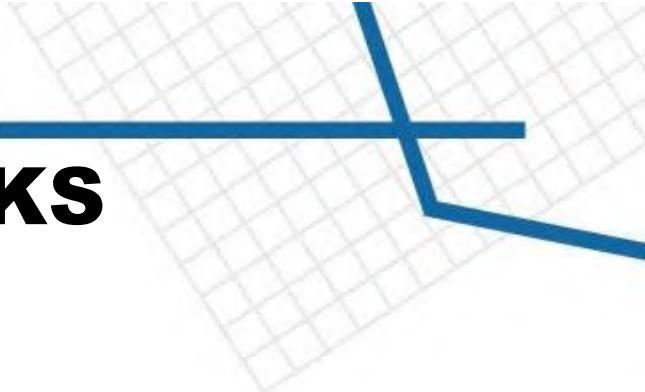
## **B. Pertukaran Pelajar**

- Nasional
- Internasional

## **C. Penelitian/Riset**

## **D. Studi/Proyek Independen**

- Lomba Kemahasiswaan



# **Penyetaraan Bobot SKS**

## **A. Free Form**

- (kegiatan maksimal 6 bulan setara 12-18 SKS tanpa penyetaraan dengan mata kuliah)

Catatan: contoh untuk kegiatan 1 bulan = 3 SKS, 6 bulan = 18 SKS, aturan ini harus ditetapkan melalui peraturan universitas masing-masing.

## **B. Structure Form**

- (disetarakan dengan mata kuliah yang tersedia di Prodi masing-masing)

Minimal setara dengan beberapa mata kuliah yang sudah ada, atau menyediakan mata kuliah khusus untuk kegiatan merdeka belajar. Misalnya: MK Pengembangan Keprofesian, MK Magang, MK Pilihan yang relevan.



# **Mutu Merdeka Belajar**

- Mutu kompetensi peserta
- Mutu pelaksanaan
- Mutu proses pembimbingan internal dan eksternal
- Mutu sarana dan prasarana untuk pelaksanaan
- Mutu pelaporan dan presentasi hasil

# **TIM PENYUSUN KURIKULUM**

Prof. Dr.-Ing. Mulyadi Bur

Prof. Dr. Ario Sunar Baskoro, S.T., M.T., M.Eng

Prof. Ir. Yulianto S. Nugroho, MSc., Ph.D

Dr. Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng

Dr. Sri Raharno, S.T.,M.T

Dr. RR. Sri Poernomo Sari, S.T., M.T

Achmad Syaifudin, S.T., M.Eng., Ph.D

Dr. Kusmono, S.T., M.T

Dr. Adhika Widyaparaga, S.T., M.Biomed

Prof. Dr. Ir. Harwin Saptoadi, M.SE

Prof. Dr. Triyono, S.T., M.T

Prof. Mohammad Noer Ilman, S.T., M.Sc., Ph.D

Dr. Ir. Dedi Lazuardi, DEA

Ir. Fauzun, S.T., M.T., Ph.D

Dr. Bambang Sudarmanta, S.T., M.T

Dr. Ubaidillah, S.T., M.Sc

Muhammad Rizal, S.T, M.Sc

Dr. Eng. Radon Dhelika, B.Eng., M.Eng

Dr. Eng Lovely Son

Recording...

## Rapat Koordinasi Tim Kurikulum BKS-TM Indonesia 2020



Recording

## Rapat Koordinasi Tim Kurikulum BKS-TM Indonesia 2020



Mulyadi Bur



sripoernomosari



Sri Raharno



Muhammad Rizal



Risdiyono Risdiyono



Ario DTM UI



Radon Dhelika UI



Dedi Lazuardi



Fauzun

A stylized illustration of a person from the chest up, wearing a white button-down shirt and a bright orange necktie. The person is holding an open book with both hands, looking down at it. The background is a dark blue gradient.

**Terima Kasih**



# BAHAN KAJIAN MATA KULIAH

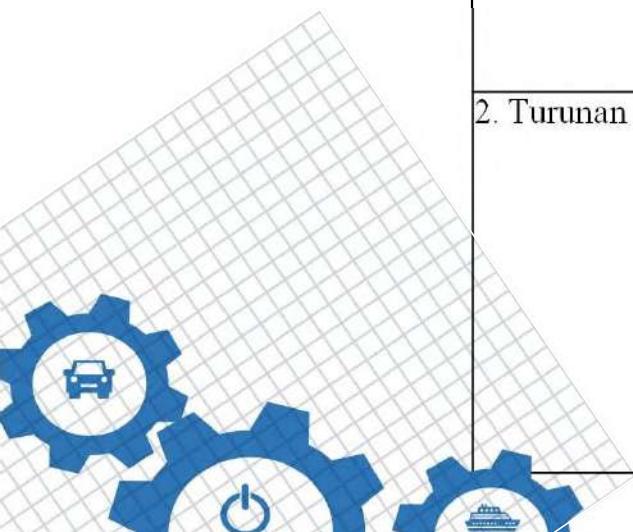
# MATEMATIKA

# Bahan Kajian MK

01

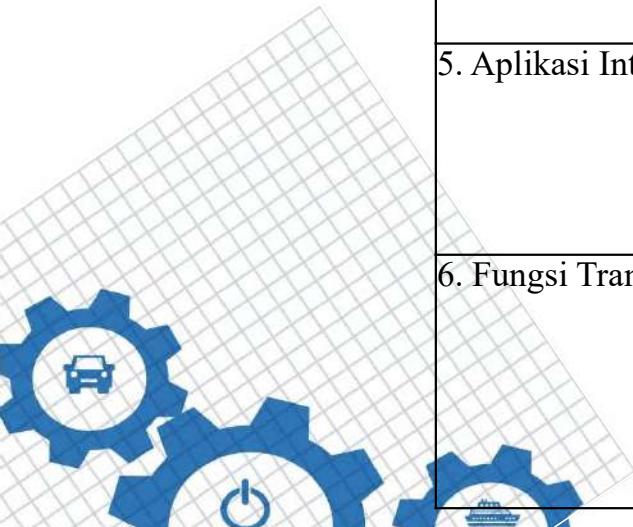
**Matematika**  
**[12 – 16 sks]**

Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
0. Pendahuluan	0.1. Sistem bilangan riil 0.2. Ketidaksamaan dan nilai mutlak 0.3. Sistem koordinat cartesius 0.4. Grafik persamaan 0.5. Fungsi dan grafiknya 0.6. Operasi pada fungsi 0.7. Fungsi trigonometri
1. Limit	1.1. Pendahuluan limit 1.2. Teorema limit 1.3. Limit fungsi trigonometri 1.4. Limit di tak-hingga, limit tak-hingga 1.5. Kekontinuan fungsi
2. Turunan (Derivatif)	2.1. Pengertian turunan 2.2. Arti geometris 2.3. Rumus-rumus dasar turunan 2.4. Turunan fungsi trigonometri 2.5. Aturan rantai 2.6. Turunan fungsi tingkat tinggi 2.7. Turunan fungsi implisit 2.8. Laju yang berkaitan 2.9. Diferensial dan aproksimasi



**01**

## **Matematika [12 – 16 sks]**

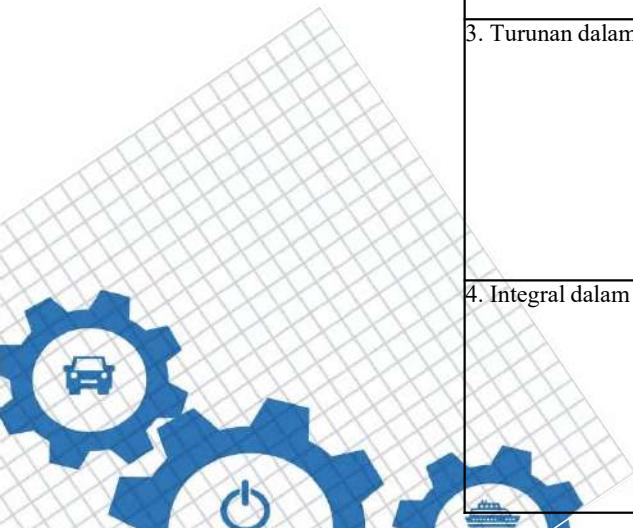


<b>Pokok Bahasan</b>	<b>Subpokok Bahasan</b>
3. Aplikasi Turunan (Aplikasi Derivatif)	3.1. Maksimum dan minimum 3.2. Kemonotonan dan kecekungan 3.3. Ekstrim lokal dan ekstrim di interval terbuka 3.4. Permasalahan praktis (optimasi) 3.5. Penggambaran grafik lanjutan 3.6. Teorema nilai rata-rata untuk turunan 3.7. Anti-turunan (anti-derivatif).
4. Integral Tentu	4.1. Pendahuluan luas 4.2. Integral tentu 4.3. Teorema dasar kalkulus pertama 4.4. Teorema dasar kalkulus kedua dan metode substitusi. 4.5. Teorema rata-rata untuk integral.
5. Aplikasi Integral	5.1. Luas daerah 5.2. Volume benda putar 5.3. Panjang kurva dan luas permukaan benda putar 5.4. Usaha dan gaya fluida 5.5. Momen dan pusat massa
6. Fungsi Transenden	6.1. Fungsi logaritma natural 6.2. Fungsi inverse dan turunannya 6.3. Fungsi eksponensial natural 6.4. Fungsi eksponensial dan logaritma umum 6.5. Fungsi trigonometri inverse dan turunannya 6.6. Fungsi hiperbolik dan inversenya

**01**

# **Matematika**

## **[12 – 16 sks]**



<b>Pokok Bahasan</b>	<b>Subpokok Bahasan</b>
7. Teknik integrasi	7.1. Integral parsial 7.2. Integral fungsi trigonometri 7.3. Substitusi yang merasionalkan 7.4. Integral fungsi rasional
8. Bentuk Tak Tentu dan Integral Tak Wajar	8.1. Bentuk tak tentu (Kaidah l'Hôpital) 8.2. Integral tak wajar
1. Barisan dan Deret Tak Hingga	1.1. Barisan tak hingga 1.2. Deret tak hingga 1.3. Deret suku positif dan uji kekonvergenannya 1.4. Deret ganti tanda dan uji kekonvergenannya. 1.5. Deret pangkat dan operasinya 1.6. Deret Taylor dan Mc Laurin 1.7. Aproksimasi Taylor untuk fungsi
2. Irisan kerucut dan koordinat polar	2.1. Parabola 2.2. Elips dan Hiperbola 2.3. Translasi dan Rotasi sumbu koordinat 2.4. Representasi parametrik dari kurva di bidang 2.5. Sistem koordinat polar 2.6. Grafik dari persamaan polar 2.7. Kalkulus dalam koordinat polar
3. Turunan dalam Fungsi dua peubah atau lebih	3.1. Definisi fungsi peubah banyak 3.2. Turunan Parsial 3.3. Limit dan kekontinuan 3.4. Keterdiferensialan 3.5. Turunan berarah dan gradien 3.6. Aturan rantai 3.7. Bidang singgung dan aproksimasi permukaan 3.8. Maksimum dan minimum 3.9. Metode pengali Lagrange
4. Integral dalam Fungsi dua peubah atau lebih	4.1. Integral lipat dua atas daerah persegi panjang 4.2. Integral lipat dua atas daerah bukan persegi panjang 4.3. Integral lipat dua dalam koordinat polar 4.4. Aplikasi integral lipat dua 4.5. Luas permukaan 4.6. Integral lipat tiga pada koordinat Kartesian 4.7. Integral lipat tiga pada koordinat silinder dan koordinat bola 4.8. Perubahan variabel (peubah) dalam integral lipat

**01**

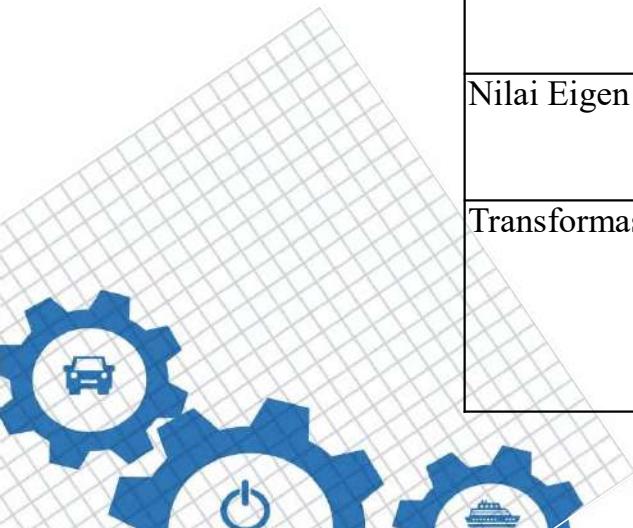
## **Matematika [12 – 16 sks]**



<b>Pokok Bahasan</b>	<b>Subpokok Bahasan</b>
Sistim Persamaan Linier	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pengenalan konsep aljabar linier dalam bidang keteknikan.</li><li>2. Pendahuluan Sistim Pers Linier</li><li>3. Eliminasi Gauss –Jordan</li><li>4. Matriks dan operasi Matriks</li><li>5. Aljabar Matriks, Matriks balikan</li><li>6. Matriks Elementer, cara mencari matriks balikan.</li><li>7. Jenis-jenis matriks</li></ol>
Determinan	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Fungsi Determinan, Definisi</li><li>2. Menghitung determinan menggunakan operasi baris.</li><li>3. Sifat-sifat determinan</li><li>4. Ekspansi Kofaktor</li><li>5. Aturan Cramer</li></ol>
Vektor di R <sup>2</sup> dan R <sup>3</sup>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Definisi vektor di R<sup>2</sup> dan R<sup>3</sup>.</li><li>2. Aritmetika vektor</li><li>3. Hasil kali titik, proyeksi</li><li>4. Hasil kali Silang</li><li>5. Garis dan bidang di R<sup>2</sup> dan R<sup>3</sup></li></ol>

**01**

**Matematika**  
**[12 – 16 sks]**



<b>Pokok Bahasan</b>	<b>Subpokok Bahasan</b>
Ruang Vektor Euclid	1. Ruang-n Euclid 2. Transformasi linier dari Rn dan Rm 3. Sifat sifat Transformasi Linier
Ruang vektor Umum	1. Ruang vektor umum 2. Subruang 3. Kebebasan Linier
Ruang vektor Umum	4. Basis dan Dimensi 5. Ruang Baris, Ruang Kolom dan Ruang Nul 6. Rank dan Nulitas
Ruang hasil kali dalam	1. Hasil kali dalam 2. Sudut dan keorthogonalan pada ruang hasil kali dalam 3. Basis Orthogonal, proses Gram Schmidt; Dekomposisi QR (optional) 4. Matriks orthogonal; Perubahan basis
Nilai Eigen dan Vektor Eigen	1. Nilai eigen dan vektor eigen 2. Diagonalisasi 3. Diagonalisasi secara orthogonal
Transformasi Linier	1. Transformasi Linier secara umum 2. Kernel dan Range 3. Transformasi Linier Invers 4. Matriks Transformasi 5. Similaritas

01

**Matematika  
[12 – 16 sks]**

Buku Rujukan:



- [1] D. Varberg, E. J. Purcell, S.E. Rigdon, Calculus, 9th ed., PEARSON, Prentice Hall, 2007.
- [2] Thomas, 7th ed dan Howard Anton, 10th ed
- [3] Howard Anton, Elementary Linear Algebra 9th Edition, Wiley, 2005.
- [4] Gilbert Strang, Introduction to Linear Algebra 3rd Edition, Wellesley Cambridge Press, 2003.



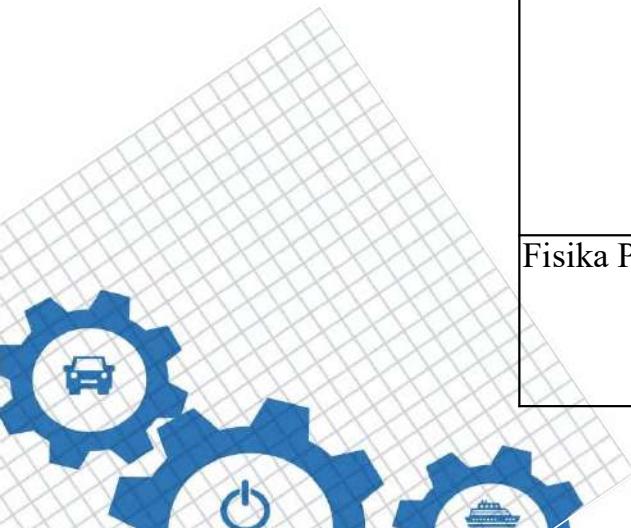
# FISIKA

# Bahan Kajian MK

02

**Fisika**  
**[6 – 8 SKS]**

Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
Fisika Mekanika	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Satuan, Besaran dan Vektor</li><li>2. Gerak Sepanjang Garis Lurus</li><li>3. Gerak dalam Dua dan Tiga Dimensi</li><li>4. Hukum Gerak Newton</li><li>5. Aplikasi Hukum Newton</li><li>6. Kerja dan Energi Kinetik</li><li>7. Energi Potensial dan Kekekalan Energi</li><li>8. Momentum, Impuls dan Tumbukan</li><li>9. Rotasi Benda Tegar</li><li>10. Dinamika Gerak Rotasi</li><li>11. Gerak Periodik</li><li>12. Gelombang Mekanik</li><li>13. Bunyi</li><li>14. Gravitasi</li><li>15. Keseimbangan dan Elastisitas</li></ol>
Fisika Panas	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Mekanika Fluida</li><li>2. Temperatur, Kalor, Hukum I Termodinamika</li><li>3. Gas Ideal dan Teori Kinetik Gas</li><li>4. Mesin Kalor, Entropi dan Hukum II Termodinamika</li></ol>

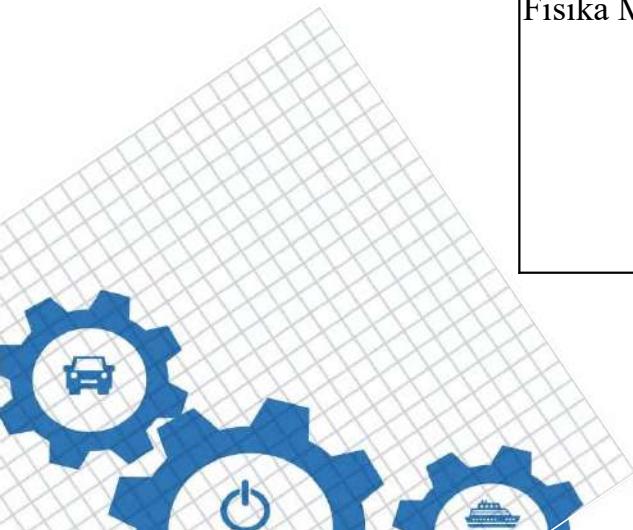


# Bahan Kajian MK

02

**Fisika**  
**[6 – 8 SKS]**

Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
Fisika Listrik	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Muatan Listrik</li><li>2. Medan Listrik</li><li>3. Hukum Gauss dan Potensial Listrik</li><li>4. Kapasitansi dan Dielektrikum</li><li>5. Arus Listrik, Resistansi, dan Arus Searah</li><li>6. Induksi dan induktansi</li><li>7. Arus Bolak-Balik</li></ol>
Fisika Magnet	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Medan Magnet</li><li>2. Sumber Medan Magnet</li><li>3. Gelombang Elektromagnetik, Sifat Dasar dan Perambatan Cahaya</li><li>4. Interferensi dan Difraksi Gelombang Cahaya</li><li>5. Optik Geometri</li></ol>

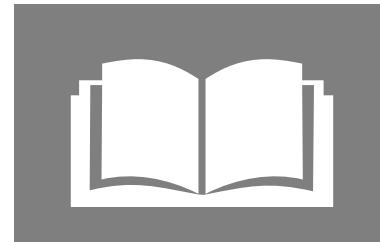


02

## Fisika

**[6 – 8 SKS]**

Buku Rujukan:



[1] Halliday, Resnick, dan Walker, Principles of Physics 10th Edition, Wiley, 2014.

[2] Serway Jewett, Physics for Scientists and Engineers 9th Edition, Thomson Brooks/Cole, 2013.

[3] Giancoli, Physics for Scientists and Engineers 4th Edition, Pearson, 2008



# KIMIA DASAR

# Bahan Kajian MK

03

**Kimia Dasar**  
**[2 – 3 SKS]**

Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
Materi dan Pengukuran	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Studi Ilmu Kimia</li><li>2. Klasifikasi Materi</li><li>3. Sifat materi</li><li>4. Unit Pengukuran</li><li>5. Ketidak pastian dalam pengukuran</li><li>6. Analisis Dimensional</li></ol>
Atom, Molekul dan Ion	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Teori atom klasik</li><li>2. Penemuan struktur atom</li><li>3. Teori atom modern</li><li>4. Tabel periodik</li><li>5. Molekul dan senyawa molekuler</li><li>6. Iono dan senyawa ionik</li><li>7. Penamaan senyawa anorganik</li></ol>
Stoikiometri	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Persamaan kimia</li><li>2. Reaktivitas reaksi kimia</li><li>3. Massa atom dan molekul</li><li>4. Konsep mol</li><li>5. Senyawa empirik</li><li>6. Informasi quantitatif dari persamaan kimia</li><li>7. Reaktan pembatas</li></ol>



03

## **Kimia Dasar [2 – 3 SKS]**



Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
Reaksi Fasa Air dan Stoikiometri Larutan	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Sifat umum larutan dengan pelarut air</li><li>2. Reaksi pengendapan</li><li>3. Reaksi asam basa</li><li>4. Reaksi oksidasi reduksi</li><li>5. Konsentrasi larutan</li><li>6. Stoikiometri larutan dan analisis kimia</li></ol>
Termokimia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Energi kinetik dan panas</li><li>2. Hukum I Termodinamika</li><li>3. Entalpi dan entalpi reaksi</li><li>4. Kalorimeter</li><li>5. Hukum Hess</li><li>6. Entalpi pembentukan</li><li>7. Makanan dan bahan bakar</li><li>8. Entropi dan Energi Gibbs</li></ol>
Kesetimbangan Kimia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Konsep kesetimbangan dan tetapan kesetimbangan</li><li>2. Kesetimbangan heterogen</li><li>3. Penggunaan tetapan kesetimbangan</li><li>4. Faktor-faktor yang mempengaruhi kesetimbangan</li></ol>

03

## **Kimia Dasar [2 – 3 SKS]**



Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
Kesetimbangan Asam Basa	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Teori asam basa Bronsted-Lowry</li><li>2. Kekuatan larutan asam atau larutan basa</li><li>3. Disosiasi asam basa</li><li>4. Pasangan asam basa konjugasi</li><li>5. pH asam basa</li><li>6. Teori asam basa Lewis</li></ol>
Elektrokimia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Sel Galvanik</li><li>2. Potensial sel standar Persamaan Nernst</li><li>3. Potensial reduksi standar</li><li>4. Hubungan potensial sel standar dan tetapan kesetimbangan, perubahan energi bebas Gibbs dan pH</li><li>5. Aplikasi Sel Galvanik</li><li>6. Sel elektrolisa dan aplikasinya</li></ol>
Kinetika Kimia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kecepatan Reaksi</li><li>2. Tetapan dan order reaksi</li><li>3. Penentuan order reaksi secara eksperimen</li><li>4. Penyelesaian analitik persamaan reaksi order 1 dan order 2</li><li>5. Waktu paruh reaksi order 1 dan order 2</li></ol>
Aplikasi kimia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Aplikasi kimia</li></ol>

03

**Kimia Dasar**  
**[2 – 3 SKS]**

Buku Rujukan:



1. Ralph H. Petrucci, General Chemistry: Principles and Modern Applications, 8th Ed. Prentice Hall Inc, New York, 2001.
2. John McMurry, Robert C. Fay, Chemistry (3rd ed.), Prentice Hall, 2001.
3. Raymond Chang, Williams College, Chemistry (7rd ed.), McGraw-Hill, 2003.



**Ilmu Hayat, Ilmu Bumi  
(Life Science,  
Earth Science)**

# Bahan Kajian MK

04

**Ilmu Hayat,  
Ilmu Bumi  
(Life Science,  
Earth Science)  
[0 – 3 SKS]**



Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
Pengantar ilmu hayat	Struktur ilmu hayat, Irisan dengan ilmu teknik mesin
Pengantar sel	Aspek kimia dalam biologi: asam, basa, karbohidrat, lipid, protein, asam nukleat
Bioenergi dan metabolisme	Pernapasan aerobik dan anaerobik, fotosíntesis
Sistem mekanikal pada hewan (1)	Sistem kendali hewan, termoregulasi dan homeostasis
Sistem mekanikal pada hewan (2)	Biomekanika, animal locomotion, scale effect
Lingkungan alam	Pangan dan pertanian; konservasi lingkungan, udara, air
Sistem mekanikal pada manusia (1)	Anatomi dan physiology
Sistem mekanikal pada manusia (2)	Biomekanika manusia
Sistem mekanikal pada manusia (3)	Biomaterial
Sistem mekanikal pada manusia (4)	Bioinstrumentation, biosensor

**Ilmu Hayat,  
Ilmu Bumi  
(Life Science,  
Earth Science)  
[0 – 3 SKS]**

Buku Rujukan:



- [1] Alexander, R. McNeill. *Principles of animal locomotion*. Princeton University Press, 2003.
- [2] Karp, G. *Cell and Molecular Biology*, 5th ed., John Wiley and Sons, Inc.
- [3] Berger, S. et al. *Introduction to Bioengineering*, Oxford University Press
- [4] Cunningham, William P., and Mary Ann Cunningham. *Principles of environmental science: inquiry & applications*. McGraw-Hill, 2011.
- [5] Cosentino, Carlo, and Declan Bates. *Feedback control in systems biology*. CRC Press, 2011
- [6] Klein, Bradley G. *Cunningham's textbook of veterinary physiology*. Elsevier Health Sciences, 2013.
- [7] Enderle, John Denis, and Joseph D. Bronzino. *Introduction to biomedical engineering*. Academic press, 2012.



## **Statistik/Statistika dan Probabilitas**

# Bahan Kajian MK

05

**Statistik/Statistika  
dan Probabilitas  
[2 – 3 SKS]**



Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
Pengantar Statistik untuk Kajian Teknik	1. Peranan statistik dan penerapannya di bidang teknik 2. Metode pemecahan masalah secara statistic
Statistik Deskriptif	1. Pengumpulan data, pengorganisasian data, distribusi frekuensi, presentasi grafik 2. Ukuran pemasatan (central tendency), ukuran penyebaran (dispersion), moments, skewness, kurtosis, data kualitatif
Teori Probabilitas	1. Konsep dasar dan definisi, probabilitas 2. Kombinasi peristiwa, variabel acak
Distribusi Probabilitas	1. Model matematik distribusi 2. Probabilitas kontinyu dan diskrit 3. Fungsi kepadatan probabilitas (PDF) 4. Distribusi binomial, distribusi Poisson, distribusi normal (gaussian), distribusi chi square

05

## **Statistik/Statistika dan Probabilitas [2 – 3 SKS]**



Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
Sampling	1. Kegunaan dan keuntungan sampling, 2. Distribusi sampling dari nilai rata-rata, 3. Distribusi sampling prosentase
Estimasi	1. Definisi dan konsep dasar, 2. Estimasi interval, 3. Mengestimasi nilai rata-rata populasi, 4. Mengestimasi prosentasi populasi, 5. Mengestimasi varians populasi, 6. Menentukan ukuran sampel untuk mengestimasi
Uji hipotesis	1. Prosedur umum uji hipotesis, 2. Uji hipotesis 1 sampel pada nilai rata-rata, 3. Uji hipotesis 1 sampel pada varians 4. Uji hipotesis 2 sampel pada varians, 5. Uji hipotesis 2 sampel pada nilai rata-rata, 6. Uji hipotesis 2 sampel pada prosentase 7. Tujuan dan prosedur ANOVA, contoh ANOVA, tabel ANOVA
Regressi	1. Konsep-konsep dasar analisis regresi linear sederhana, 2. Uji relasi dan interval prediksi pada analisis regresi linear

05

## **Statistik/Sta tistika dan Probabilitas [2 – 3 SKS]**

Buku Rujukan:



1. Montgomery, DC., and Runger, GC., Applied Statistics and Probability for Engineers, John Wiley Sons, 2002
2. Harinaldi, Prinsip Dasar Statistik Teknik dan Sains, Erlangga, 2004



# **Bahan/Material Teknik**

06

**Bahan/Material  
Teknik  
[4 – 6 SKS]**



# **Bahan Kajian MK**

Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Klasifikasi material</li><li>2. Klasifikasi sifat material (Sifat mekanik,Sifat fisis, Sifat kimia, Sifat termal, sifat optik, sifat magnetik)</li><li>3. Keterkaitan sifat material dengan desain/perancangan dan produksi</li><li>4. Perkembangan material terkini dan aplikasinya (nano material, material sensor, material magnet dll)</li></ol>
Pengujian Mekanik	<p>Prinsip pengujian mekanik dan interpretasi hasil uji mekanik</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Uji tarik (kekuatan, kekakuan, keuletan, ketangguhan)</li><li>2. Uji kekerasan</li><li>3. Uji bending</li><li>4. Uji impact</li><li>5. Uji puntir</li></ol>

06

**Bahan/Material  
Teknik  
[4 – 6 SKS]**



Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
Material Logam Ferro	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Klasifikasi material logam ferro</li><li>2. Iron making</li><li>3. Steel making</li><li>4. Baja Karbon dan Baja Paduan</li><li>5. Besi Cor</li><li>6. Struktur kristal material logam fero</li></ol>
Material Non Logam Ferro	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Aluminium dan paduannya serta cara membuatnya</li><li>2. Tembaga dan paduannya</li><li>3. Magnesium dan paduannya</li><li>4. Nikel dan paduannya</li><li>5. Titanium dan paduannya</li></ol>
Material non logam	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Polimer: klasifikasi, struktur molekul, fabrikasi dan sifat</li><li>2. Komposit: klasifikasi, fabrikasi dan sifat</li><li>3. Keramik: struktur kristal, diagram fasa, fabrikasi dan sifat</li></ol>
Standarisasi material	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Jenis-jenis standar</li><li>2. Jenis-jenis code</li></ol>

**Bahan/Materi  
al Teknik  
[4 – 6 SKS]**

Buku Rujukan:



[1] Callister, W.D, Material Science and Engineering, 7th Ed.  
John Wiley and Son, 2007

[2] Dieter, G.E, Mechanical Metallurgy, Mc-Graw Hill, 1988

[3] Van Vlack, Djaprie, S., Ilmu dan Teknologi Bahan, Edisi IV,  
Erlangga, Jakarta

[4] J.F. Shackelford, Introduction to material Science for  
engineers, 3rd Ed, Macmillan, 1992





## **Mekanika dan Kekuatan Material/Statika Struktur**

07

**Mekanika dan  
Kekuatan  
Material/Statika  
Struktur  
[4 – 6 SKS]**



# Bahan Kajian MK

Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
Pendahuluan	Konsep partikel dan benda tegar Keseimbangan partikel Keseimbangan benda tegar (reaksi tumpuan) Resultan sistem gaya Analisis struktur - truss Analisis struktur - frame & mechanism Analisis struktur - beam (diagram normal, geser dan bending) Gaya eksternal (gaya gesek, gaya normal) Sifat mekanik material Hubungan beban - tegangan Analisis tegangan akibat beban aksial - termal Analisis tegangan akibat beban bending Analisis tegangan akibat beban lintang/transversal Analisis tegangan akibat beban torsi  Analisis tegangan akibat beban kombinasi Transformasi tegangan 2D (plane stress-strain) Transformasi tegangan 3D (grafis - analitis) State of stress Tegangan2 ekstrem (prinsipal, max shear dan von Mises) Angka keamanan - Implementasi desain Defleksi balok tertentu - Integrasi ganda, diskontinyu, moment area Defleksi balok tak tentu - moment area Buckling kolom panjang - konsentrik, eksentrik Bukling kolom pendek Metode energi regangan utk defleksi struktur Metode Castigliano utk defleksi struktur

07

**Mekanika  
dan  
Kekuatan  
Material/Sta-  
tika  
Struktur  
[4 – 6 SKS]}**

Buku Rujukan:



- [1] Hibbeler R. C. Engineering Mechanics Statics. Prentice Hall. 2004
- [2] Hibbeler R. C., Structural analysis, Prentice Hall, 2004
- [3] Gere J. M. Mechanics of Materials. Thompson Learning Ltd. 2004.



# **Kinematika – Dinamika**

08

**Kinematika –  
Dinamika  
[4 – 5 SKS]**



# Bahan Kajian MK

Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
Pendahuluan	<p>Kinematika partikel dan benda tegar</p> <p>Kinematika partikel dan benda tegar</p> <p>Kerja dan energi</p> <p>Hukum Kekekalan Momentum</p> <p>Hukum Konservasi Energi</p> <p>Impuls momentum partikel dan benda tegar</p> <p>Balancing</p> <p>Mobilitas dan diagram kinematika</p> <p>Analisis perpindahan: grafis - analitis</p> <p>Analisis kecepatan: grafis - analitis</p> <p>Analisis percepatan: grafis - analitis</p> <p>Analisis percepatan relatif - Coriolis</p> <p>Kinetika mekanisme slider crank</p> <p>Kinetika mekanisme fourbar linkage</p>

08

**Kinematika – Dinamika  
[4 – 5 SKS]**



Buku Rujukan:

- [1] Meriam, James L., and L. Glenn Kraige. Engineering mechanics: dynamics. Vol. 2. John Wiley & Sons, 2012.
- [2] Young, Hugh D., Roger A. Freedman, and Lewis Ford. University Physics Vol 2. Vol. 2. Pearson education, 2007.
- [3] Kleppner, Daniel, and Robert Kolenkow. An introduction to mechanics. Cambridge University Press, 2013.



# **Getaran Mekanik**

09

## **Getaran Mekanik [2 – 3 SKS]**



# **Bahan Kajian MK**

Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
1. Fundamental getaran	1. Pentingnya kajian getaran
2. Getaran bebas 1 dof	2. Konsep dasar getaran 3. Klasifikasi Getaran 4. Prosedur Analisa Getaran 5. Elemen pegas, inersia dan redaman 6. Gerak Harmonik 7. Getaran bebas tak teredam translasi dan torsional 8. Metode Rayleigh Energi dan Lagrange 9. Getaran bebas teredam viskos 10. Getaran bebas teredam Coulomb

09

## **Getaran Mekanik [2 – 3 SKS]**



Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
3. Respon getaran bebas 4. Respon getaran paksa (akibat gaya harmonik dan tidak harmonik)	1. Respon getaran bebas tanpa redaman 2. Respon getaran bebas dengan redaman kurang, redaman kritis, dan redaman lebih 3. Respon getaran paksa akibat gaya harmonik 4. Respon getaran paksa akibat gaya tidak harmonik
5. Pengukuran Getaran 6. Whirling Shaft	1. Metode pengukuran getaran 2. Accelerometer (prinsip kerja, karakteristik) 3. Pengenalan pengolahan sinyal getaran 4. Alat eksitasi getaran 5. Critical speed 6. Poros melendut

09

## **Getaran Mekanik [2 – 3 SKS]**

Buku Rujukan:



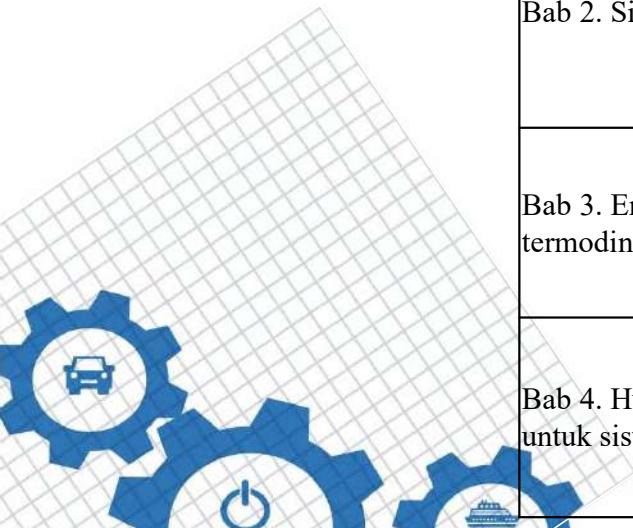
- [1] Singiresu S Rao, Mechanical Vibration 5th edition, Prentice Hall
- [2] William T Thomson, Theory of Vibration with Application (5th edition)
- [3] Daniel J. Inman, Engineering Vibrations, Pearson



# **Termodinamika**

10

## Termodinamika [4 – 6 SKS]

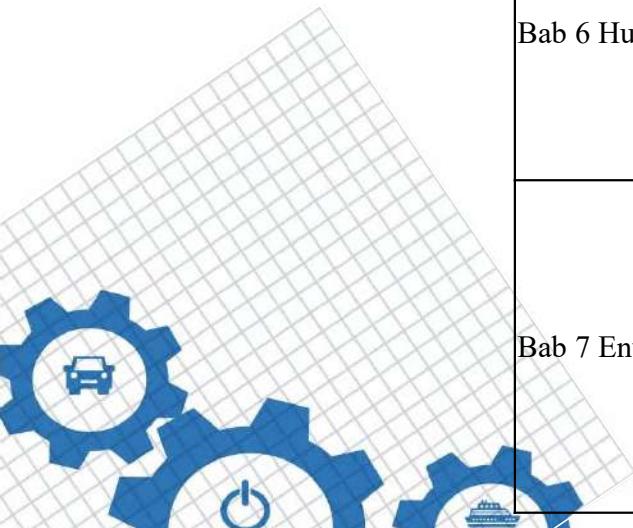


# Bahan Kajian MK

Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
Bab 1. Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"><li>1.1. Review: Property (massa, temperature, tekanan dsb)</li><li>1.2. Definisi sistem (sistem tertutup dan sistem terbuka)</li><li>1.3. Macam-macam energi</li><li>1.4. Keadaan dan kesetimbangan</li><li>1.5. Proses dan siklus dengan contoh aplikasi</li><li>1.6. Termodinamika, energi dan lingkungan</li><li>1.7. Hukum ke 0 Termodinamika</li><li>1.8. Metodologi penyelesaian problem termodinamika</li></ul>
Bab 2. Sifat-sifat zat murni	<ul style="list-style-type: none"><li>2.1. Zat murni</li><li>2.2. Proses perubahan fasa zat murni</li><li>2.3. Diagram properti untuk proses perubahan fasa</li><li>2.4. Tabel uap</li><li>2.5. Persamaan gas ideal dan persamaan keadaan lainnya</li><li>2.6. Faktor kompresibilitas</li></ul>
Bab 3. Energi dan hukum pertama termodinamika	<ul style="list-style-type: none"><li>3.1. Konversi energi (fokus pada energi mekanis dan termal) dan contoh-contoh</li><li>3.2. Transfer energi termal (heat)</li><li>3.3. Transfer energi mekanik (work)</li><li>3.4. Hukum pertama termodinamika</li><li>3.5. Efisiensi konversi energi</li></ul>
Bab 4. Hukum pertama Termodinamika untuk sistem tertutup	<ul style="list-style-type: none"><li>4.1. Prinsip kesetimbangan energi untuk sistem tertutup</li><li>4.2. Kalor spesifik gas ideal untuk liquid dan solid</li><li>4.3. Internal energy</li><li>4.4. Interaksi kerja dan kalor (konduksi, konveksi dan radiasi)</li><li>4.5. Proses-proses termodinamika</li></ul>

10

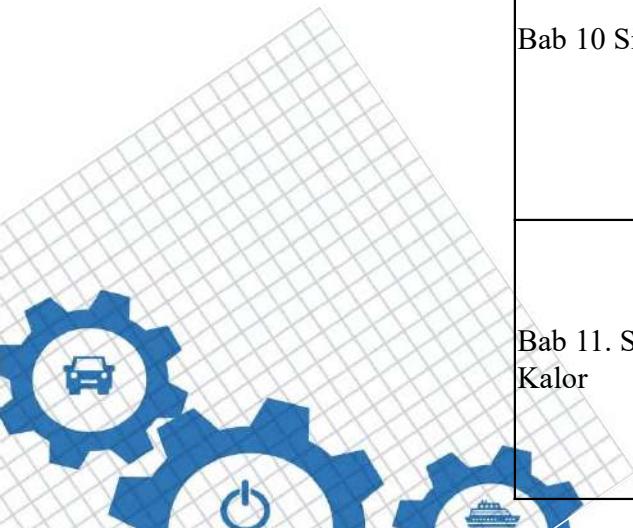
## Termodinamika [4 – 6 SKS]



Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
Bab 5. Hukum pertama Termodinamika untuk sistem terbuka	<ul style="list-style-type: none"><li>5.1. Kekekalan massa, pengertian batas sistem dan volume atur</li><li>5.2. Kerja aliran dan entalpi</li><li>5.3. Hukum kekekalan energi</li><li>5.4. Peralatan dan penerapan hukum pertama termodinamika pada kondisi steady<ul style="list-style-type: none"><li>5.4.1. Nozzle dan diffuser</li><li>5.4.2. Turbin dan kompresor/pompa</li><li>5.4.3. Throttling valve</li><li>5.4.4. Mixing chamber</li><li>5.4.5. Heat exchanger</li></ul></li><li>5.5. Aliran kondisi transient</li></ul>
Bab 6 Hukum kedua termodinamika	<ul style="list-style-type: none"><li>6.1. Reservoir energi termal</li><li>6.2. Heat engine</li><li>6.3. Refrigerator dan pompa kalor</li><li>6.4. Proses reversible dan irreversible</li><li>6.5. Siklus Carnot</li><li>6.5.1 Heat engine</li><li>6.5.2 Refrigerator dan pompa kalor</li><li>6.6. Skala temperature termodinamika</li></ul>
Bab 7 Entropi	<ul style="list-style-type: none"><li>7.1. Pengertian entropi</li><li>7.2. Prinsip peningkatan entropi</li><li>7.3. Pengertian perubahan entropi</li><li>7.4. Proses-proses isentropic</li><li>7.5. Diagram-diagram hubungan entropi</li><li>7.6. Persamaan T-ds</li><li>7.7. Efisiensi isentropic</li><li>7.8. Kesetimbangan entropi</li><li>7.9. Entropi generation</li></ul>

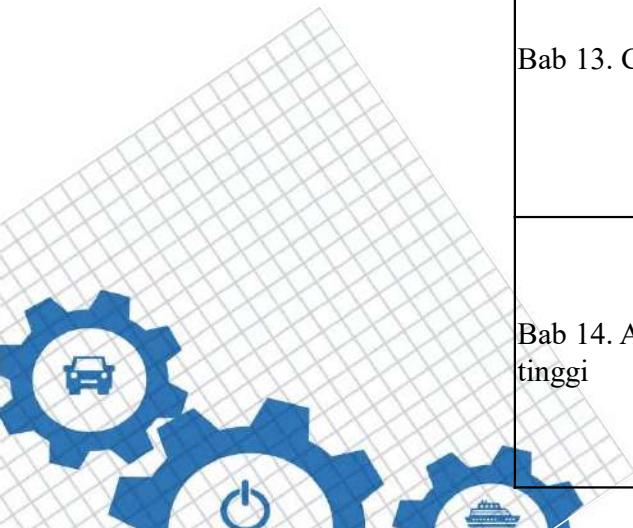
10

## Termodinamika [4 – 6 SKS]



Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
Bab 8 Exergy	8.1. Defenisi exergy 8.2. Kerja reversible dan irreversible 8.3. Efisiensi hukum kedua termodinamika 8.4. Perubahan exergy sebagai akibat perpindahan kerja, kalor dan massa
Bab 9. Siklus Daya Gas	9.1. Pertimbangan dasar 9.2. Siklus Otto dan Motor Bensin 9.3. Siklus Diesel dan Motor Diesel 9.4. Siklus Dual 9.5. Siklus Stirling dan Ericsson 9.6. Siklus Brayton dan PLTG
Bab 10 Siklus daya uap dan gabungan	10.1. Pengenalan siklus daya uap, siklus uap Carnot 10.2. Siklus Rankine Ideal 10.3. Penyimpangan /deviasi kondisi actual dari kondisi ideal 10.4. Upaya meningkatkan efisiensi termal 10.4.1. Reheating 10.4.2. Regeneratif 10.4.3. Pengendalian temperatur kondensor 10.5. Kogenerasi 10.6. Siklus gabungan gas dan uap
Bab 11. Siklus Refrijerasi dan Pompa Kalor	11.1. Pengenalan siklus refrijerasi dan pompa kalor 11.2. Siklus Carnot terbalik (reversed Carnot cycle) 11.3. Siklus refrijerasi kompresi uap 11.3.1 Siklus ideal 11.3.2. Siklus aktual 11.4. Sistem pompa kalor 11.5. Sistem refrigerasi absorpsi

## **Termodinamika [4 – 6 SKS]**

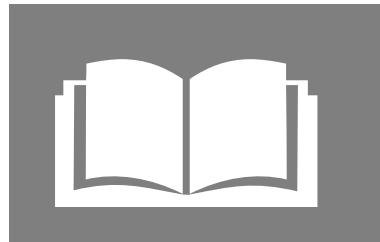


Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
Bab 12. Campuran tak bereaksi	12.1. Komposisi campuran udara (udara kering dan udara lembab) 12.2. Kelembaban spesifik dan kelembaban relative udara 12.3. Temperatur pengembunan 12.4. Temperatur bola basah dan temperature adiabatik jenuh 12.5. Kurva psikrometrik 12.6. Tingkat kenyamanan dan pengkondisian udara 12.7. Proses pengkondisian udara
Bab 13. Campuran bereaksi/reaksi kimia	13.1. Bahan bakar dan pembakaran 13.2. Proses pembakaran teoritis dan aktual 13.3. Entalpi pembentukan dan entalpi pembakaran 13.4. Analisis hukum pertama termodinamika pada sistem bereaksi 13.5. Temperatur nyala adiabatika 13.6. Perubahan entropi pada sistem bereaksi 13.7. Analisis hukum kedua termodinamika pada sistem bereaksi
Bab 14. Aliran kompresibel kecepatan tinggi	14.1. Sifat-sifat fluida pada kondisi stagnan 14.2. Kecepatan suara dan bilangan Mach 14.3. Aliran isentropic satu dimensi 14.3.1. Nozzle 14.3.2. Diffuser 14.4. Gelombang kejut 14.5. Implementasi pada pesawat jet

10

## **Termodinamika [4 – 6 SKS]**

Buku Rujukan:



[1] Moran, Michael J. and Shapiro, Howard N.  
Fundamentals of Engineering  
Thermodynamics 5th edition. Danvers: John  
Wiley & Sons, 2006.

[2] Cengel, Yunus A. and Boles, Michael A.  
Thermodynamic: an Engineering Approach 5th  
edition. Boston: McGraw-Hill, 2006.



# **Mekanika Fluida**

# Bahan Kajian MK

11

## Mekanika Fluida [4 – 6 SKS]

Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
Konsep Dasar Mekanika Fluida dan Karakteristik Fluida	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Konsep Kontinum dan Konsep Dasar Mekanika Fluida</li><li>2. Karakteristik/Sifat-sifat Fluida</li><li>3. Fluida Newtonian dan Non-Newtonian</li><li>4. Tegangan Geser dan Kekuatan Geser, Gradien kecepatan, Lapisan Geser, Karakteristik Deformasi</li><li>5. Sistem Dimensi dan Satuan</li><li>6. Kerapatan (Densitas), Volume Jenis, Berat Jenis dan Viskositas Fluida</li><li>7. Tekanan Penguapan dan Tegangan Permukaan Fluida</li></ol>
Statika Fluida	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Konsep Dasar Statika Fluida</li><li>2. Persamaan Dasar Statika Fluida</li><li>3. Skala dan Satuan</li><li>4. Pengukuran Tekanan</li><li>5. Gaya – gaya pada bidang lengkung, Stabilitas benda terapung dan terendam</li><li>6. Gaya-gaya Keseimbangan Relatif pada bidang datar</li><li>7. Gaya Apung</li></ol>



## **Mekanika Fluida**

**[4 – 6 SKS]**



Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
Dinamika Fluida	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konsep Dasar Dinamika Fluida</li> <li>2. Persamaan Dasar Dinamika Fluida</li> <li>3. Kinematika Fluida tentang garis arus dan pipa arus, percepatan dan debit aliran, aliran steady dan unsteady, kordinat streamline</li> <li>4. Persamaan Kontinuitas</li> <li>5. Tekanan Stagnasi</li> <li>6. Tekanan Dinamis</li> <li>7. Analisis Diferensial Aliran Fluida</li> <li>8. Konservasi Massa dan Konservasi Momentum Linier</li> <li>9. Sistem dan Volume Atur, Hukum Dasar Sistem</li> <li>10. Penurunan dan Penerapan Persamaan Volume Atur</li> </ol>
Konsep dan Hukum-hukum Dasar Aliran Fluida	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klasifikasi dan Jenis Aliran Fluida</li> <li>2. Persamaan Euler</li> <li>3. Persamaan Bernoulli</li> <li>4. Persamaan Cauchy</li> <li>5. Persamaan Navier Stokes</li> <li>6. Teorema Reynolds</li> <li>7. Persamaan Energi</li> </ol>

## **Mekanika Fluida**

**[4 – 6 SKS]**



<b>Pokok Bahasan</b>	<b>Subpokok Bahasan</b>
Analisis Dimensional dan Keserupaan	1. Teorema pi-Buckingham 2. Parameter Tuna Dimensi 3. Keserupaan Geometris (Geometric Similarity) 4. Keserupaan Kinematis (Kinematic Similarity) 5. Keserupaan Dinamis (Dinamic Similarity) 6. Studi model: terowongan angin, aliran dalam pipa, dan mesin hidrolik
Aliran fluida viskos dalam saluran (Aliran Internal)	1. Aliran Laminar, Transisi, dan Turbulent 2. Distribusi kecepatan 3. Fenomena transport 4. Aliran Laminar Berkembang Penuh 5. Aliran Fluida dalam Pipa 6. Diagram Moody 7. Kerugian Minor 8. Kerugian Mayor
Aliran Eksternal	1. Karakteristik Aliran Fluida 2. Aliran Laminar Berkembang Penuh 3. Ketebalan Lapisan Batas (Boundary Layer)

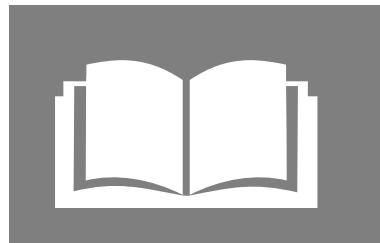
## Mekanika Fluida [4 – 6 SKS]



Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
Aliran Kompresibel	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Aliran Kompresibel dalam Pipa</li><li>2. Hukum Gas Ideal</li><li>3. Kecepatan suara dan bilangan Mach</li><li>4. Aliran Subsonic, Sonic dan Supersonic</li><li>5. Aliran Transonic dan Hypersonic</li><li>6. Alat Ukur Aliran Fluida pada fluida yang mengalir</li><li>7. Pengukuran Tekanan Fluida</li><li>8. Pengukuran Kecepatan Fluida</li><li>9. Orifice</li><li>10. Venturi meter</li><li>11. Pengukuran Kekentalan Fluida</li><li>12. Aliran Isentropik dan Non-isentropik</li></ol>

## **Mekanika Fluida [4 – 6 SKS]**

Buku Rujukan:



[1] Yunus A. Cengel, John M. Cimbala, Fluid Mechanics Fundamental and Applications, 4<sup>th</sup> Edition, McGraw Hill, 2018.

[2] Philip M. Gerhart, Andrew L. Gerhart, John I. Hochstein, Fundamentals of Fluid Mechanics, 8<sup>th</sup> Edition, Wiley, 2016.



# **Perpindahan Kalor dan Massa**

**Perpindahan  
Kalor dan  
Massa  
[3 – 5 SKS]**



# Bahan Kajian MK

Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
I. Konsep perpindahan kalor	I.1 Mode perpindahan panas I.2 Keterkaitannya dgn Hukum Termodinamika I.3 Satuan dan besaran I.4 Metode analisis problem perpindahan panas I.5 Relevansi perpindahan panas
II. Dasar-dasar konduksi	II.1 Persamaan laju konduksi II.2 Sifat-sifat termal material II.3 Persamaan difusi panas II.4 Kondisi batas dan mula
III. Konduksi 1-D tunak	III.1 Konduksi tanpa pembangkit panas pada dinding datar, silinder, dan bola III.2 Konduksi dengan pembangkit panas pada dinding datar III.3 Perpindahan panas pada fin/sirip
IV. Konduksi 2-D tunak	IV.1 Metode pemisahan variabel IV.2 Faktor bentuk konduksi dan laju konduksi non dimensional IV.3 Metode beda hingga (FDM) IV.4 Metode grafis
V. Konduksi transien	V.1 Lumped capacitance method V.2 Konduksi transien pada dinding datar V.3 Konduksi transien pada sistem radial V.4 Konduksi transien pada solidus semi-infinite V.5 Permukaan temperatur konstan V.6 Permukaan fluks panas konstan V.7 Pemanasan periodik V.8 Metode beda hingga pada konduksi transien

## **Perpindahan Kalor dan Massa [3 – 5 SKS]**



<b>Pokok Bahasan</b>	<b>Subpokok Bahasan</b>
VI. Radiasi termal: Proses dan sifat-sifat	VI.1 Konsep dasar radiasi termal VI.2 Fluks panas radiasi VI.3 Intensitas radiasi VI.4 Radiasi black body VI.5 Emisi permukaan riel VI.6 Absorbsi-refleksi-transmisi VI.7 Hukum Kirchhoff VI.8 Permukaan abu-abu VI.9 Radiasi lingkungan
VII. Pertukaran radiasi antar permukaan	VII.1 Faktor bentuk VII.2 Pertukaran radiasi antar black body VII.3 Pertukaran radiasi antar permukaan opaque, diffuse, abu-abu dalam suatu permukaan tertutup VII.4 Multimode heat transfer VII.5 Pertukaran radiasi dengan keterlibatan media
VIII. Perpindahan massa secara difusi	VIII.1 Mekanisme fisik dan persamaan laju difusi VIII.2 Perpindahan massa dalam media tidak stasioner VIII.3 Pendekatan media stasioner VIII.4 Konservasi species untuk media stasioner VIII.5 Kondisi batas dan Konsentrasi diskontinu pada interface VIII.6 Difusi massa dengan reaksi kimia yang homogen VIII.7 Difusi transien

**Perpindahan  
Kalor dan  
Massa  
[3 – 5 SKS]**



# Bahan Kajian MK

Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
I. Dasar-dasar konveksi	I.1 Mekanisme konveksi I.2 Lapis batas kecepatan dan termal I.3 Koefisien konveksi I.4 Aliran laminer dan turbulen I.5 Persamaan lapis batas dan Similaritas I.6 Parameter tak berdimensi I.7 Analogi lapis batas
II. Konveksi paksa aliran eksternal	II.1 Rumus koefisien konveksi secara empiris II.2 Konveksi pada plat datar II.3 Konveksi pada silinder aliran melintang II.4 Konveksi pada permukaan bola II.5 Konveksi pada bundled tube aliran melintang II.6 Impinging Jets II.7 Package beds
III. Konveksi paksa aliran internal	III.1 Pertimbangan hidrodinamik III.2 Pertimbangan termal III.3 Kesetimbangan energi III.4 Konveksi paksa pada circular tubes III.5 Konveksi paksa pada non-circular tubes and annulus III.6 Konveksi paksa pada small channel III.7 Peningkatan perpindahan panas III.8 Pertukaran massa konveksi

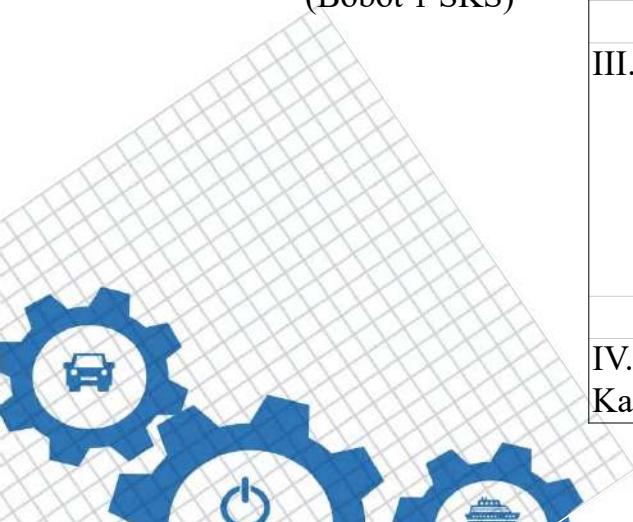
## **Perpindahan Kalor dan Massa [3 – 5 SKS]**



IV. Konveksi bebas	IV.1 Konveksi bebas pada plat vertikal, horizontal, dan miring IV.2 Konveksi bebas pada plat paralel vertikal dan horizontal IV.3 Konveksi bebas pada permukaan tertutup IV.4 Kombinasi konveksi bebas dan paksa IV.5 Perpindahan massa konveksi
V. Pendidihan dan Pengembunan	V.1 Parameter tak berdimensi V.2 Pendidihan kolam V.3 Korelasi pendidihan kolam V.4 Pendidihan konveksi paksa V.5 Mekanisme kondensasi V.6 Kondensasi film pada plat vertikal dan sistem radial V.7 Kondensasi pada pipa horizontal V.8 Dropwise condensation
VI. Penukar Kalor	VI.1 Tipe-tipe penukar kalor VI.2 Metode Logaritmic Mean Temperature Difference (LMTD) VI.3 Metode Effectiveness-NTU VI.4 Perhitungan desain dan performa Penukar kalor

**Perpindahan  
Kalor dan  
Massa  
[3 – 5 SKS]**

**Praktikum**  
Perpindahan  
Kalor dan Massa  
(Bobot 1 SKS)

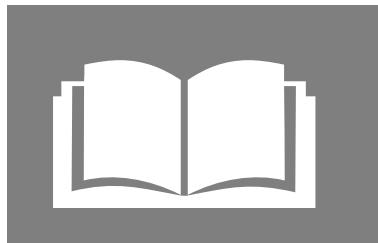


# Bahan Kajian MK

Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
I. Praktikum Konduksi	I.1 Pengukuran konduktivitas termal material padat dengan Thermal Conductivity Measuring Apparatus.
II. Praktikum Konveksi	II.1 Percobaan tentang proses atau sifat perpindahan kalor secara konveksi antara air panas dengan udara. II.2 Percobaan untuk menentukan bilangan Reynolds, bilangan Nusselt, dan koefisien perpindahan kalor konveksi lokal. II.3 Percobaan untuk mengetahui penyimpangan persamaan-persamaan perpindahan kalor konveksi secara empiris terhadap hasil percobaan (eksperimental)
III. Praktikum Radiasi	III.1 Percobaan untuk mempelajari hukum Stefan Boltzmann, hukum Kirchoff dan hukum Planck. III.2 Percobaan untuk mempelajari perpindahan kalor radiasi antara permukaan yang dipisahkan oleh medium semi transparan. III.3 Percobaan menentukan faktor bentuk antara dua permukaan dan menentukan emisivitas permukaan.
IV. Praktikum Perpindahan Kalor pada Recirculating AC	IV.1 Mengamati dan mempelajari secara langsung salah satu contoh proses perpindahan kalor pada Peralatan recirculating AC.

**Perpindahan  
Kalor dan  
Massa  
[3 – 5 SKS]**

Buku Rujukan:



[1] Bergman, T.L., Lavine, A.S., Incopera, F.P., Dewitt, D.P., Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Seventh Edition, John Wiley and Sons, 2002, USA.

[2] Ozisik, M.N., 1985, Heat Transfer, McGraw-Hill, New York.

[3] Holman, J.P., 2014, Heat Transfer, 10th Edition, McGraw-Hill, Boston London



# **Gambar Mesin**

# Bahan Kajian MK

13

## Gambar Mesin [2 – 4 SKS]



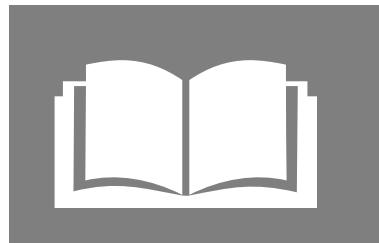
Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Standar gambar mesin</li><li>• Alat gambar</li><li>• Sintesa geometri</li><li>• Macam-macam garis</li><li>• Proyeksi (isometri, Amerika, Eropa)</li><li>• Gambar sketsa</li><li>• Pandangan bantu dan gambar potongan</li><li>• Pemberian ukuran dan toleransi</li><li>• Penyederhanaan gambar elemen mesin</li><li>• Gambar susunan, bentuk rincian</li><li>• Lambang (untuk P&amp;ID)</li><li>• Pengantar Computer Aided Drafting</li><li>• Tugas gambar</li></ul>

13

## Gambar Mesin [2 – 4 SKS]



Buku Rujukan:



- [1] ISO 1101, Technical Drawings, International Organization for Standardization.
- [2] A.W. Boundy, Engineering Drawing, McGraw-Hill Book Company
- [3] Colin Simmons & Dennis Maguire, Manual of Engineering Drawing
- [4] Warren J. Luzadder, Fundamentals of Engineering Drawing, Prentice-Hall, Inc.
- [5] Giesecke-Mitchell-Spencer-Hill-Dygdon-Novak, Technical Drawing, Prentice Hall Inc.

# **Proses Manufaktur**

## **Proses Manufaktur [4 – 6 SKS]**



# **Bahan Kajian MK**

<b>Pokok Bahasan</b>	<b>Subpokok Bahasan</b>
Pendahuluan Proses Manufaktur dan Pemilihan Material	Proses Manufaktur & Sistem Produksi;
Teori dan Metode Proses Casting (Pengecoran Logam)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengecoran pasir</li> <li>2. Pengecoran investment</li> <li>3. Pengecoran dengan permanen mold</li> <li>4. Material coran dan parameternya</li> </ol>
Teori dan Metode Proses Pembentukan Bulk	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rolling</li> <li>2. Forging</li> <li>3. Drawing</li> <li>4. Extrusion</li> <li>5. Material dan parameternya</li> </ol>
Teori dan Metode Proses Pembentukan Material Lembaran (Metal Forming);	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Blaking</li> <li>2. Punching</li> <li>3. Stamping</li> <li>4. Deep drawing</li> <li>5. Stretching</li> <li>6. Material dan parameternya</li> </ol>
Teori dan Metode Proses Metalurgi Serbuk (Powder Metallurgy);	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Powder metalurgi</li> <li>2. Powder injection molding</li> <li>3. Powder material</li> <li>4. Processing Parameter</li> </ol>

## Proses Manufaktur [4 – 6 SKS]



# Bahan Kajian MK

Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
Teori dan Metode Proses Pemesinan/Pemotongan Material	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Miling</li><li>2. Turning</li><li>3. Drilling</li><li>4. Boring</li></ol>
Teori dan Metode Proses Peningkatan Kualitas Permukaan Produk	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Grinding</li><li>2. Polishing</li></ol>
Teori dan Metode Proses Penyambungan	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Fusion Welding</li><li>2. Solid state Welding</li><li>3. Material dan Parameter</li></ol>
Teori dan Metode Proses Pengembangan Prototipe (Prototyping);	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Teknik rapid prototyping</li><li>2. FDM</li><li>3. STL</li><li>4. SLS</li><li>5. LOM</li><li>6. Material dalam rapid prototyping</li></ol>
Tugas Perancangan Pemilihan Material dan Proses Manufaktur yang memenuhi Kebutuhan Pasar	Final Project Course

## Proses Manufaktur [4 – 6 SKS]

Buku Rujukan:



[1] Serope Kalpakjian, Manufacturing processes for engineering materials, Addison-Wesley, 2007



# **Elemen Mesin**

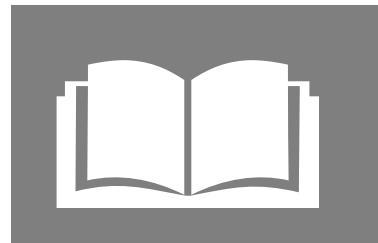
**Elemen Mesin  
[4 – 6 SKS]**

# Bahan Kajian MK

Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cara kerja elemen mesin</li><li>• Proses perancangan dan analisis tegangan, teori kegagalan, faktor keamanan</li><li>• Desain poros</li><li>• Sambungan poros: pasak, pin, spline, shrink fit, kopling tetap</li><li>• Sambungan las, paku keling, baut</li><li>• Bantalan (gelinding, luncur)</li><li>• Pegas: ulir, daun</li><li>• Transmisi: sabuk, rantai, power screw</li><li>• Rem, kopling gesek (clutch)</li><li>• Friction disk</li><li>• Gears (system, geometri, roda gigi lurus, miring, kerucut, dll.)</li><li>• Pelumasan</li><li>• Standard &amp; Code</li><li>• Tugas desain</li></ul>

## **Elemen Mesin [4 – 6 SKS]**

Buku Rujukan:



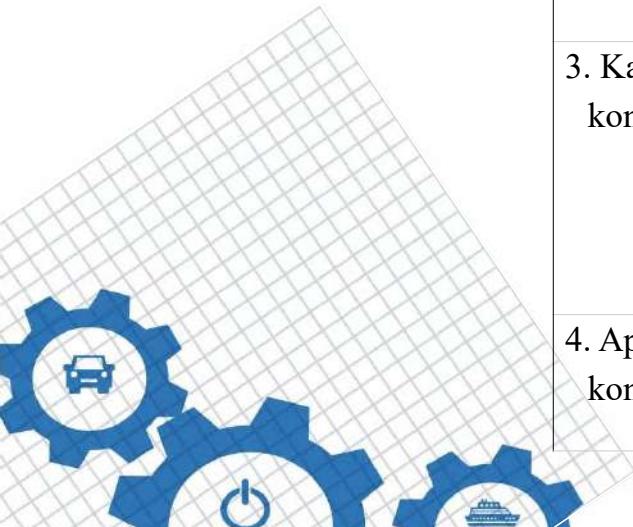
[1] Richard Gordon Budynas, J. Keith Nisbett,  
Shigley's Mechanical Engineering Design,  
McGraw-Hill, 2008

[2] R. S. Khurmi, J. K. Gupta, Machine Design,  
Eurasia Publishing House, 2005



# **Mesin Konversi Energi**

**Mesin Konversi  
Energi  
[3 – 5 SKS]**

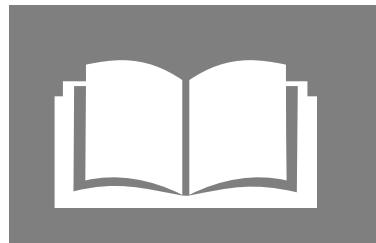


# Bahan Kajian MK

Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
1. Memahami profil energi	1. Sumber energi 2. Cadangan energi 3. Kebutuhan energi dunia dan nasional
2. Memahami energi dan konsep dasar sistem konversi energi	1. Jenis dan klasifikasi energi 2. Hukum dan persamaan dalam konversi energi 3. Sumber daya dan klasifikasi mesin konversi energi 4. Bahan bakar dalam konversi energi 5. Energi terbarukan dan tidak terbarukan 6. Energi terbarukan dan tidak terbarukan
3. Kalkulasi mesin konversi energi	1. Klasifikasi motor pembakaran 2. Perhitungan Unjuk Kerja Motor Pembakaran Dalam 3. Pembangkit Tenaga Uap 4. Mesin-Mesin Fluida 5. Klasifikasi Mesin Pendingin 6. Siklus Termodinamika Mesin Pendingin
4. Aplikasi sistem konversi energi	1. Teknik Konservasi Energi pada Kendaraan 2. Teknik Konservasi Energi pada Industri 3/ Teknik Konservasi Energi pada Gedung

## **Mesin Konversi Energi [3 – 5 SKS]**

Buku Rujukan:



[1] Kreith, F, Goswami, DY, Energy Conversion (Mechanical Engineering), CNC Press, 2007

[2] Kreith, F, Goswami, DY, Energy management and Conservation Handbook, CNC Press, 2007

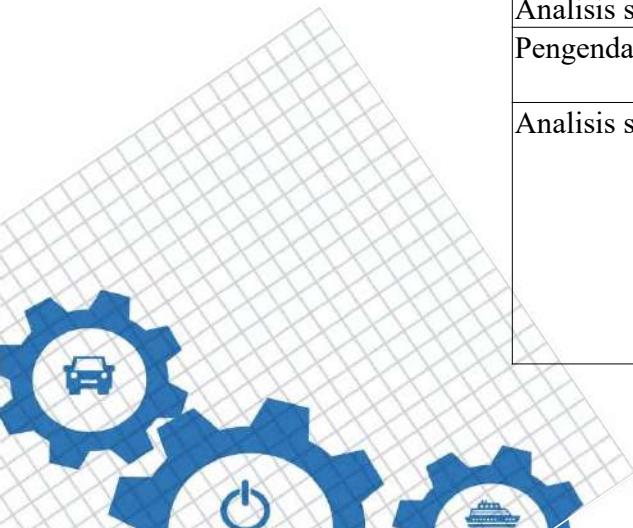
[3] Patrick, D.R., et.al, Energy Conservation Guidebook, 3rd ed. Fairmont Press 2014

[4] Dincer, I., Rosen, Thermal Energy Storage: Systems and Applications 2nd ed, Wiley, 2010



# **Sistem Kendali/Kontrol**

**Sistem  
Kendali/Kontrol  
[2 – 4 SKS]**

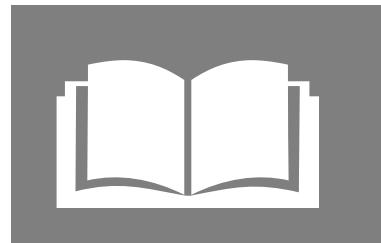


# Bahan Kajian MK

Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
Pengantar pengendalian sistem	a. Pengantar b. Contoh dan studi kasus
Pemodelan di frequency domain	a. Transformasi Laplace b. Transformasi Laplace balik c. Penyelesaian Sistem Persamaan Diferensial Biasa Linier (masalah nilai awal) d. Pemodelan Matematika
Pemodelan di time domain dan time response	a. State-space representation b. Analisa Respon Transien: first order dan second order c. Aksi Kendali: Kontroler PID, Kontroler Elektronik, Kontroler Pneumatik dan Kontroler Hidrolik
Analisis sistem kendali dengan software	a. Praktikum dengan alat bantu software (misalnya: Matlab)
Pengendalian sistem dengan metode PID	a. Kendali PID b. Pendahuluan Kendali Robust
Analisis sistem kendali	a. Analisa Respon Frekwensi; b. Analisa Kestabilan dengan Routh-Hurwitz c. Desain Sistem Kendali dengan bantuan Respon Frekwensi d. Analisa root locus e. Sistem Waktu Diskrit dan Transformasi-Z f. Desain Sistem Kendali dalam Ruang Keadaan; Analisis Kestabilan Liapunov g. Kendali Optimal Kuadratik

## **Sistem Kendali/Kontrol [2 – 4 SKS]**

Buku Rujukan:



[1] Nise, Norman S. CONTROL SYSTEMS ENGINEERING. John Wiley & Sons, 2007.

[2] Katsuhiko, Ogata. Modern control engineering. Prentice-Hall, 2009.



# **Capstone Design**

**Capstone Design  
[2 – 4 SKS]**

# Bahan Kajian MK

Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
Design requirement and objectives (DRO)	Identifikasi kebutuhan atau masalah, batasan realistik, persyaratan disain
Conceptual Design	Pengembangan dan evaluasi beberapa konsep alternatif
Detailed Design	Detil disain dari masing-masing komponen (ukuran, toleransi) dan proses manufaktur
Analisis keteknikan	Analisis gaya dan tegangan yang ada dan pemilihan material teknik
Gambar Teknik	Gambar teknik dan gambar proses manufaktur
Penulisan Laporan Akhir	Panduan penulisan ilmiah yang baku



## **Capstone Design [2 – 4 SKS]**



Buku Rujukan:



[1] David G.Ullman. The mechanical design process, 4<sup>th</sup> ed. McGraw-Hill. 2009.

[2] George Dieter. Engineering Design: A Material and Processing Approach, 3<sup>rd</sup> ed. McGraw-Hill. 2000.

[3] G.Pahl and W.Beitz. Engineering Design: A Systematic Approach, 3<sup>rd</sup> ed. Springer. 2007.

# **Pengukuran Teknik - Metrologi**

# Bahan Kajian MK

19

## Pengukuran Teknik – Metrologi [2 – 4 SKS]



Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Konsep sistem pengukuran, satuan besaran, standard, kalibrasi.</li><li>2. Karakteristik statik &amp; dinamik instrument pengukuran (akurasi, presisi, sensitivitas, linearitas, error dan respons frekuensi)</li><li>3. Sistem sensor dan transduser.</li><li>4. Pengukuran dimensi.</li><li>5. Pengukuran perpindahan, regangan, gaya, torsi, kecepatan dan percepatan.</li><li>6. Pengukuran temperatur, aliran fluida dan tekanan.</li><li>7. Pengolahan dan penyajian data pengukuran.</li></ol>
Metrologi Industri:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Klasifikasi alat dan cara pengukuran geometrik</li><li>• Pengukuran linier, sudut, kerataan</li><li>• Metrologi ulir, metrologi roda gigi</li><li>• Pengukuran kebulatan dan kesalahan bentuk</li><li>• Diagram kontrol kualitatif</li><li>• Diagram kontrol kuantitatif</li><li>• Teknik sampling</li></ul>

**Pengukuran Teknik – Buku Rujukan:**  
**Metrologi**  
**[2 – 4 SKS]**



[1] Thomas G, Beckwith (2007) Mechanical measurements, Sixth Edition, Pearson Prentice Hall, New Jersey.

[2] Richard S. Figliola and Donald E. Beasley (2011) Theory and Design for Mechanical Measurements, Fifth Edition, John Wiley & Sons, New York.

[3] J.P Holman (2012) Experimental Methods for Engineers, Eighth Edition, McGraw-Hill, New York.

[4] John P. Bentley (2005) Principle of Measurement Systems, Fourth Edition, Pearson Prentice Hall, Malaysia.



# **Teknik Tenaga Listrik**



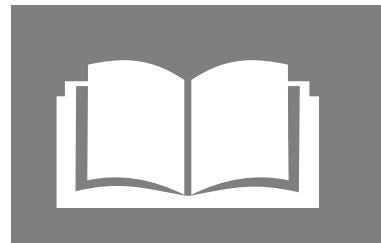
# Bahan Kajian MK

Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
1. Konsep-konsep dasar mengenai Teknik tenaga listrik	1.1 Konsep-Konsep Dasar dari Arus dan Tegangan 1.2 Sejarah Perkembangan Pembangkitan Tenaga Listrik dan Dasar-Dasar Fisika dari Pembangkitan Tenaga Listrik 1.3 Elemen-Elemen dan Model Ideal Sirkuit 1.4 Sirkuit DC termasuk Hukum Ohm, Kirchoff, Single Loop Circuits 1.5 Analisa Nodal, Loop and Mesh 1.6 Teori-Teori Thevenin dan Norton
2. Komponen sistem daya untuk analisis sistem tenaga listrik	2.1. Analisa Transien, Kapasitor dan Induktor 2.2 Analisa AC Steady State termasuk Fungsi Sinusoidal 2.3 Dioda-Dioda Semikonduktor dan Dioda Zener 2.4 Pendekatan Linier dan Analisa Signal
3. Konsep kontrol frekuensi dan daya, daya reaktif dan voltase, metode power flow, dan metode stabilitas di dalam sistem tenaga	3.1 Pembangkitan Tenaga Listrik 3.2 Konversi Energi Elektris-Mekanis 3.3 Transformator Fasa Tunggal dan Tiga Fasa 3.4 Pembangkitan untuk Tiga Fasa.

## **Teknik Tenaga Listrik [2 – 3 SKS]**



Buku Rujukan:



[1] J. David Irwin and David V. Kerns, Jr.,  
Introduction to Electrical Engineering,  
Prentice Hall, 1995.

[2] R.D. Shultz and R.A. Smith, Introduction to  
Electric Power Engineering, John Wiley  
& Sons, New York, 1988.

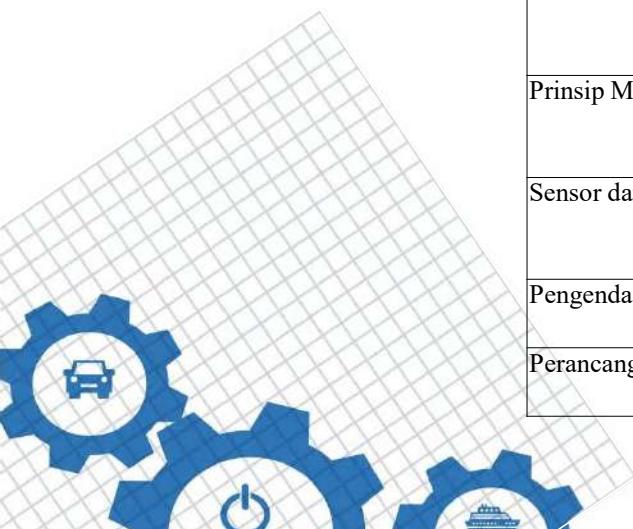
[3] Zuhal, Dasar Tenaga Listrik dan Elektronika Daya

# Mekatronika

# Bahan Kajian MK

21

**Mekatronika  
[2 – 4 SKS]**

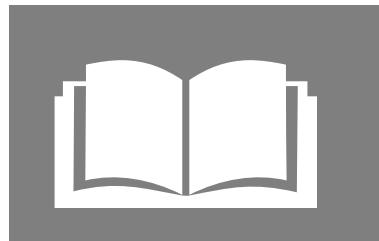


Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
Pengantar mekatronika	a. Sistem mekatronika b. Contoh-contoh aplikasi mekatronika
Sistem elektronika analog	a. Komponen elektronika dasar b. Kirchhoff's Laws c. Sirkuit AC d. Daya dan transformer e. Op-amp f. Analog signal processing
Sistem elektronika digital	a. Representasi digital b. Combinational logic c. Timing diagram d. Boolean diagram e. Design of logic networks f. Special purpose IC
Prinsip Mikroprosesor dan Mikrokontroler	a. Pengenalan dasar mikroprosesor b. Pengenalan dasar mikrokontroler c. Dasar pemrograman untuk mikrokontroler
Sensor dan aktuator	a. Sensor dan Aktuator (Motor Elektrik, Pneumatik, Hidrolik) b. Sistem data acquisition c. Motor control
Pengendalian sistem berbasis mikrokontroller	a. Pemrograman C/C++ untuk Pengendalian sistem mekatronika b. Programmable Logic Controller (PLC)
Perancangan sistem mekatronika	a. Studi kasus dan control architecture sistem mekatronika b. Project-based learning

## Mekatronika [2 – 4 SKS]



Buku Rujukan:



- [1] Sadiku, Alexander, and Charles K. Alexander. "Fundamentals of electric circuits." International Edition, Mc Graw Hill (2009).
- [2] Floyd, Thomas L. "Principles of electric circuits: conventional current version." Pearson Education Limited, 2013
- [3] Floyd, Thomas L. "Digital Fundamentals", 10/e. Pearson Education, 2011.
- [4] Alciatore, David G. "Introduction to mechatronics and measurement systems". Tata McGraw-Hill Education, 2007.

A stylized illustration of a person from the chest up, wearing a white button-down shirt and a bright orange necktie. The person is holding an open book with both hands, reading it. The background is a dark blue gradient.

**Terima Kasih**

# **SOLUSI MATA KULIAH DALAM RANGKA MERDEKA BELAJAR**

**Prof. I Made Londen Batan**

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN  
FTIRS ITS 2020**

ALL TECH  
DESIGN

*Diseminarkan pada Lokakarya Rekonstruksi Kurikulum  
Prodi S1 Teknik Mesin FT UNS, 22 Juli 2020 via Daring*

# Faktor-faktor yang Berpengaruh pada Pengembangan Kurikulum Prodi

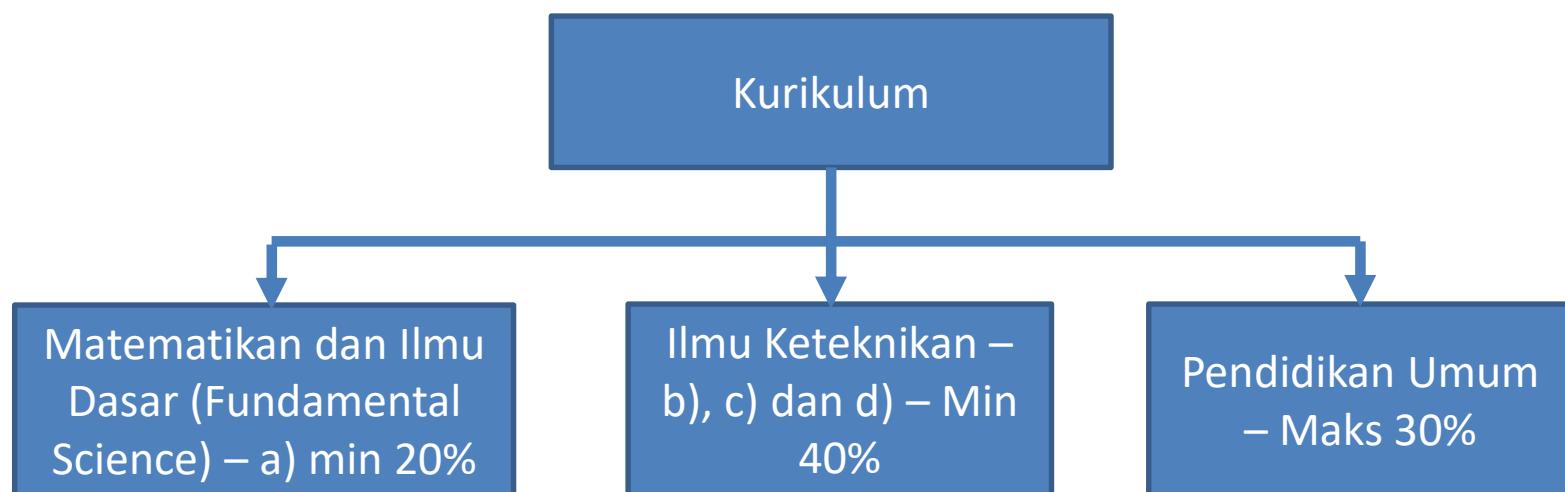




# Kurikulum – SN DIKTI, IABEE, (Nasional /Internasional)

Kurikulum harus mencakup bidang-bidang berikut:

- a) Matematika dan ilmu pengetahuan alam yang terkait program
- b) Ilmu dan teknologi rekayasa yang terkait program
- c) Teknologi informasi dan komunikasi
- d) Desain teknik dan eksperimen berbasis masalah
- e) Pendidikan umum, mencakup moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen



## Materi dan Bobotnya dalam Kurikulum

1. Program harus memastikan bahwa kurikulum memberi perhatian dan waktu yang cukup untuk masing-masing komponen sesuai dengan capaian pembelajaran yang ditetapkan, mencakup:
  - Minimum 20% kombinasi matematika & ilmu-ilmu dasar tingkat PT (beberapa dengan pengalaman eksperimental) sesuai dengan disiplinnya. Ilmu dasar = biologi, kimia, atau fisika.
  - Minimum 40% topik keteknikan, terdiri dari ilmu teknik & rekayasa desain sesuai dengan bidang studi.
  - Ilmu teknik memiliki akar dalam matematika dan ilmu-ilmu dasar namun dikembangkan lebih lanjut menjadi penerapan yang kreatif. Desain rekayasa adalah proses merancang sistem, komponen, atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diinginkan. Ini adalah proses pengambilan keputusan yang menerapkan ilmu-ilmu dasar, matematika, dan ilmu-ilmu rekayasa untuk mengkonversi sumber daya secara optimal.
  - Maksimum 30% terdiri dari pendidikan umum yang melengkapi muatan teknis kurikulum dan yang konsisten dengan capaian pembelajaran.

# Kurikulum

## 2. Pengembangan kurikulum harus mempertimbangkan masukan dari para pemangku kepentingan

Prodi menunjukkan proses penyusunan kurikulum & bagaimana memastikan kesesuaianya dengan kebutuhan masyarakat, industri dunia profesi.

- Prodi memiliki prosedur yang efektif, terdokumentasi, & diterapkan secara sistematis untuk meninjau ulang kurikulum secara berkala, untuk memastikan kesesuaianya dengan misi institusi, kebutuhan pemangku kepentingan, & kriteria ini.
- Prodi hendaknya memberikan kesempatan yang cukup bagi para pemangku kepentingan untuk membahas tujuan pendidikan & untuk mendorong kerjasama yang lebih erat.

## Evaluasi Kurikulum

**3. Kurikulum harus memperlihatkan hubungan struktural dan kontribusi mata kuliah dalam memenuhi capaian pembelajaran. Prosedur, termasuk silabus, harus dibuat dan didokumentasikan sehingga proses pembelajaran yang diharapkan dapat diterapkan secara terkendali (tersedia Dokumen).**

Prodi menjelaskan proses penyusunan isi & struktur kurikulum secara selaras untuk memenuhi CP

- Program Studi menjelaskan bagaimana persyaratan khusus setiap area kurikuler yang tercantum dalam Kriteria Umum ataupun Kriteria Disiplin dapat dipenuhi.
- Prodi menetapkan silabus untuk setiap mata kuliah yang digunakan.
- Prodi melaksanakan kegiatan pendidikan bagi mahasiswa untuk memenuhi CP
- Prodi mendesain kurikulum secara sistematis agar mahasiswa dapat memenuhi CP
- Program Studi wajib memberi informasi kepada dosen dan mahasiswa melalui berbagai cara ( buku panduan, program orientasi, dll) & bagaimana CP akan diwujudkan melalui proses pembelajaran.

# Evaluasi Kurikulum

**4. Kurikulum harus disiapkan untuk memastikan bahwa mahasiswa memperoleh pengalaman praktik keteknikan dan proyek perancangan utama menggunakan standar-standar keteknikan dan batasan-batasan realistik berdasarkan pada pengetahuan dan ketrampilan yang telah diperoleh di perkuliahan sebelumnya.**

- Program Studi harus memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengembangkan kompetensi keterampilan teknik dalam penerapan praktis, menggabungkan teori dan pengalaman bersama dengan penggunaan pengetahuan dan keterampilan lainnya yang relevan.
- Pelatihan dalam praktik keteknikan dapat didukung oleh beberapa mata kuliah tetapi hendaknya berujung pada sebuah proyek desain utama. Proyek utama ini mengharuskan mahasiswa untuk mengintegrasikan pengetahuan & keterampilan yang diperoleh diperkuliahan sebelumnya.
- Program Studi harus menentukan mata kuliah-mata kuliah yang mendukung persyaratan disiplin yang utama & memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk memperoleh pengalaman praktis dalam menerapkan mata kuliah di lingkungan kerja yang sebenarnya

# Kurikulum S1 Tek Mesin UNS

No.	Deskripsi	Bobot (%)	Keterpenuhan	Keterangan
1	Matematika dan Ilmu Dasar: Kimia, Biologi, Fisika	Min 20	V	
2	Ilmu Keteknikan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ilmu dan teknologi Rekayasa</li> <li>• TIK</li> <li>• Desain Eksperimen</li> </ul>	Min 40	V	
3	Pendidikan Umum	Maks 30%	V	

**Catatan:**

1. Struktur kurikulum pada setiap semester tidak imbang: Smt 1 – 22 sks, sedangkan Smt 7 - 10 sks, dan Smt 8 - 8 sks
2. Bagaimana mengevaluasi kompetensi lulusan
3. Bagaimana mengevaluasi CPL masing-masing MK - RPS
4. Apa beda KKN dan Kerja praktek



## MERDEKA BELAJAR – 4 Kebijakan dilingkup PT

- Otonomi bagi Perguruan Tinggi Negeri (PTN) dan Swasta (PTS) untuk melakukan pembukaan atau pendirian program studi (prodi) baru dan dapat empat penyesuaian kebijakan di lingkup pendidikan tinggi
- Program re-akreditasi yang bersifat otomatis untuk seluruh peringkat dan bersifat sukarela bagi perguruan tinggi dan prodi yang sudah siap naik peringkat
- Kebebasan bagi PTN Badan Layanan Umum (BLU) dan Satuan Kerja (Satker) untuk menjadi PTN Badan Hukum (PTN BH).
- Memberikan hak kepada mahasiswa untuk mengambil mata kuliah di luar prodi dan melakukan perubahan definisi Satuan Kredit Semester (skls). "Perguruan tinggi wajib memberikan hak bagi mahasiswa untuk secara sukarela, mahasiswa boleh mengambil ataupun tidak sks di luar kampusnya sebanyak dua semester atau setara dengan 40 sks. Ditambah, mahasiswa juga dapat mengambil sks di prodi lain di dalam kampusnya sebanyak satu semester dari total semester yang harus ditempuh. Ini tidak berlaku untuk prodi kesehatan



# Ada 8 kegiatan yang disarankan menjadi bagian dari Merdeka Belajar

Kegiatan		Penjelasan	Catatan
1	<b>Magang / praktik kerja</b>	Kegiatan magang di sebuah perusahaan, yayasan nirlaba, organisasi multilateral, institusi pemerintah, maupun perusahaan rintisan (startup)	Wajib dibimbing oleh seorang dosen / pengajar
2	<b>Proyek di desa</b>	Proyek sosial untuk membantu masyarakat di pedesaan atau daerah terpencil dalam membangun ekonomi rakyat, infrastruktur, dan lainnya	Dapat dilakukan bersama dengan aparatur desa (kepala desa), BUMDes, Koperasi, atau organisasi desa lainnya
3	<b>Mengajar di sekolah</b>	Kegiatan mengajar di sekolah dasar, menengah, maupun atas selama beberapa bulan. Sekolah dapat berada di lokasi kota maupun terpencil	Program ini akan difasilitasi oleh Kemendikbud
4	<b>Pertukaran pelajar</b>	Mengambil kelas atau semester di perguruan tinggi luar negeri maupun dalam negeri, berdasarkan perjanjian kerjasama yang sudah diadakan Pemerintah	Nilai dan sks yang diambil di PT luar akan disetarakan oleh PT masing-masing
5	<b>Penelitian / riset</b>	Kegiatan riset akademik, baik sains maupun sosial humaniora, yang dilakukan di bawah pengawasan dosen atau peneliti	Dapat dilakukan untuk lembaga riset seperti LIPI / BRIN
6	<b>Kegiatan wirausaha</b>	Mahasiswa mengembangkan kegiatan kewirausahaan secara mandiri - dibuktikan dengan penjelasan/ proposal kegiatan kewirausahaan dan bukti transaksi konsumen atau slip gaji pegawai	Wajib dibimbing oleh seorang dosen / pengajar
7	<b>Studi / proyek independen</b>	Mahasiswa dapat mengembangkan sebuah proyek berdasarkan topik sosial khusus dan dapat dikerjakan bersama-sama dengan mahasiswa lain	Wajib dibimbing oleh seorang dosen / pengajar
8	<b>Proyek kemanusiaan</b>	Kegiatan sosial untuk sebuah yayasan atau organisasi kemanusiaan yang disetujui Perguruan Tinggi, baik di dalam maupun luar negeri	Contoh organisasi formal yang dapat disetujui Rektor: Palang Merah Indonesia, Mercy Corps, dan lain-lain

**Catatan:**

- Semua kegiatan wajib dibimbing oleh seorang dosen / pengajar
- Kegiatan yang berada di luar Perguruan Tinggi asal (misalnya magang atau proyek di desa) dapat diambil sebanyak dua semester atau setara dengan 40 sks



# Contoh Magang Model ITS



sumber : its.ac.id

## RECRUITMEN MAGANG DI ITS

TERBUKA UNTUK SEMUA MAHASISWA ITS

---

● KRITERIA :

1. Mahasiswa aktif ITS min semester 6
2. Minimal IPK 2.8
3. Durasi magang maksimal 6 bulan

● LINK PENDAFTARAN :

<https://intip.in/rekruitmenmagangITS>

● BERKAS YANG DIPERLUKAN :

1. CV
2. Transkip Nilai
3. Surat rekomendasi departemen
4. Mengisi Form Fakta Integritas

Hub : PK2M an Gregorius  
(0821-2878-7255)

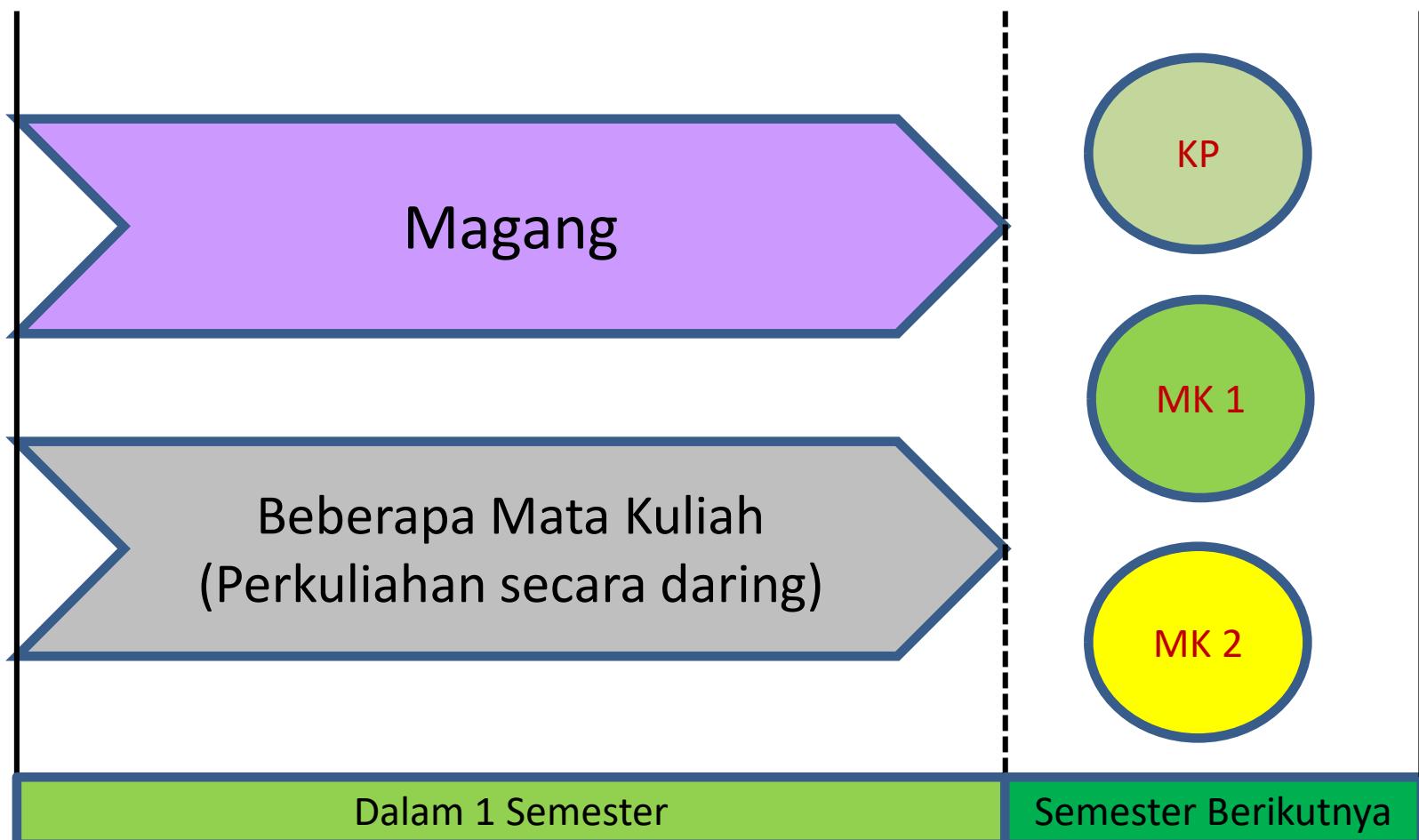
  

# Pelaksanaan Magang

## Hal-hal yang perlu diperhatikan

1. Rencana kegiatan magang dianalisa oleh Program Studi.
2. Kegiatan magang setara dengan capaian pembelajaran mata kuliah.
3. Mahasiswa ybs dapat mengambil sks mata kuliah yang disetarakan secara paralel dengan magang.
4. Mahasiswa ybs dapat mengambil mata kuliah lain melalui perkuliahan online.
5. Mekanisme transfer nilai magang ke mata kuliah program studi ditetapkan oleh Program Studi.

# Alternatif Kegiatan Magang dan Beberapa Mata Kuliah





## Contoh Pendaftaran Magang di BUMN



# PROGRAM MAGANG MAHASISWA BERSERTIFIKAT (PMMB)

DI BADAN USAHA MILIK NEGARA  
(BUMN)



## TERBUKA UNTUK SELURUH MAHASISWA ITS

**TIMELINE**

- **7-16 Juli** Pendaftaran
- **26 Juli** Pengumuman hasil Match Up
- **1 Agustus** Pelaksanaan Magang

**SYARAT**

- ★ Mahasiswa Aktif
- ★ Minimal **Semester 6** dengan **IPK 2,75**
- ★ Bersedia magang selama **6 bulan**

**KELENGKAPAN BERKAS**

- ✓ Curriculum Vitae
- ✓ Transkrip Nilai
- ✓ Surat Rekomendasi dari Departemen
- ✓ Pakta Integritas

**HAK MAGANG**

- ★ Mendapatkan **Sertifikat Industri** dan atau Kompensi
- ★ **Uang Saku** sesuai dengan aturan yang berlaku (PKS)

Link Pendaftaran : <http://its.id/PendaftaranMagangPMMBBatch2>



# Alternatif Lain

1. Mengundang dosen tamu (dari industri selama 1 semester)
2. Kerja Praktek di Industri (1-2 bulan)
3. Kuliah Professi - open source (PII)
4. Kurikulum dengan muatan mata kuliah Merdeka Belajar:
  - Struktur kurikulum tetap 8 semester
  - Mata kuliah pilihan ditempatkan di semester akhir (smt 8), atau
  - Jika 20 SKS belum terpenuhi, mata kuliah penunjang (sosial, agama, kewirausahaan, teknopreneur atau lainnya), diletakkan di semester akhir (smt 8)

# Proses penyusunan dan pengembangan kurikulum





**ITS**  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

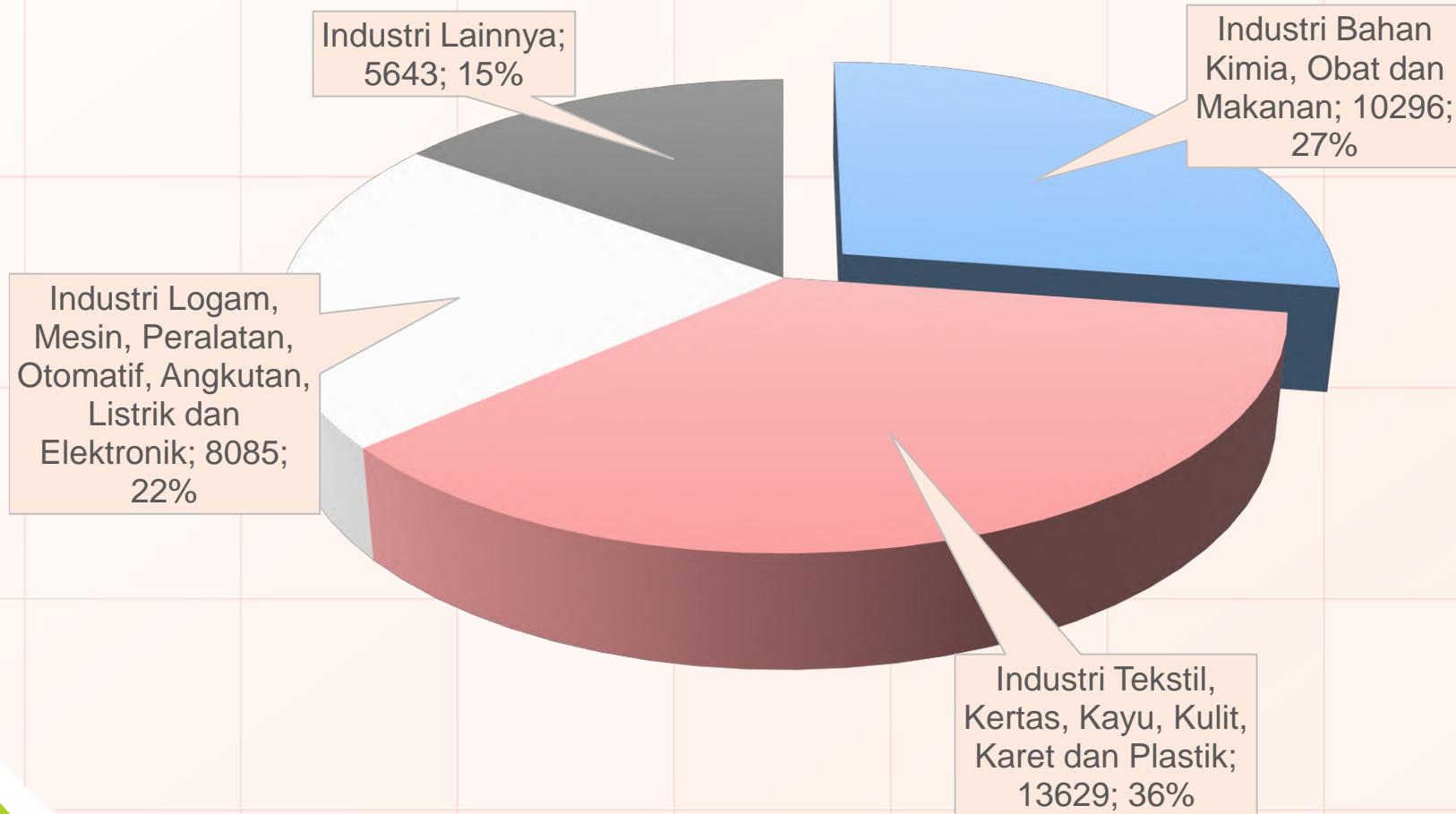
**Terima kasih  
Matur nuwun**

# **Profesi *Mechanical Engineer* di Industri Obat dan Makanan**

**Pitoyo Amrih  
PT Konimex**

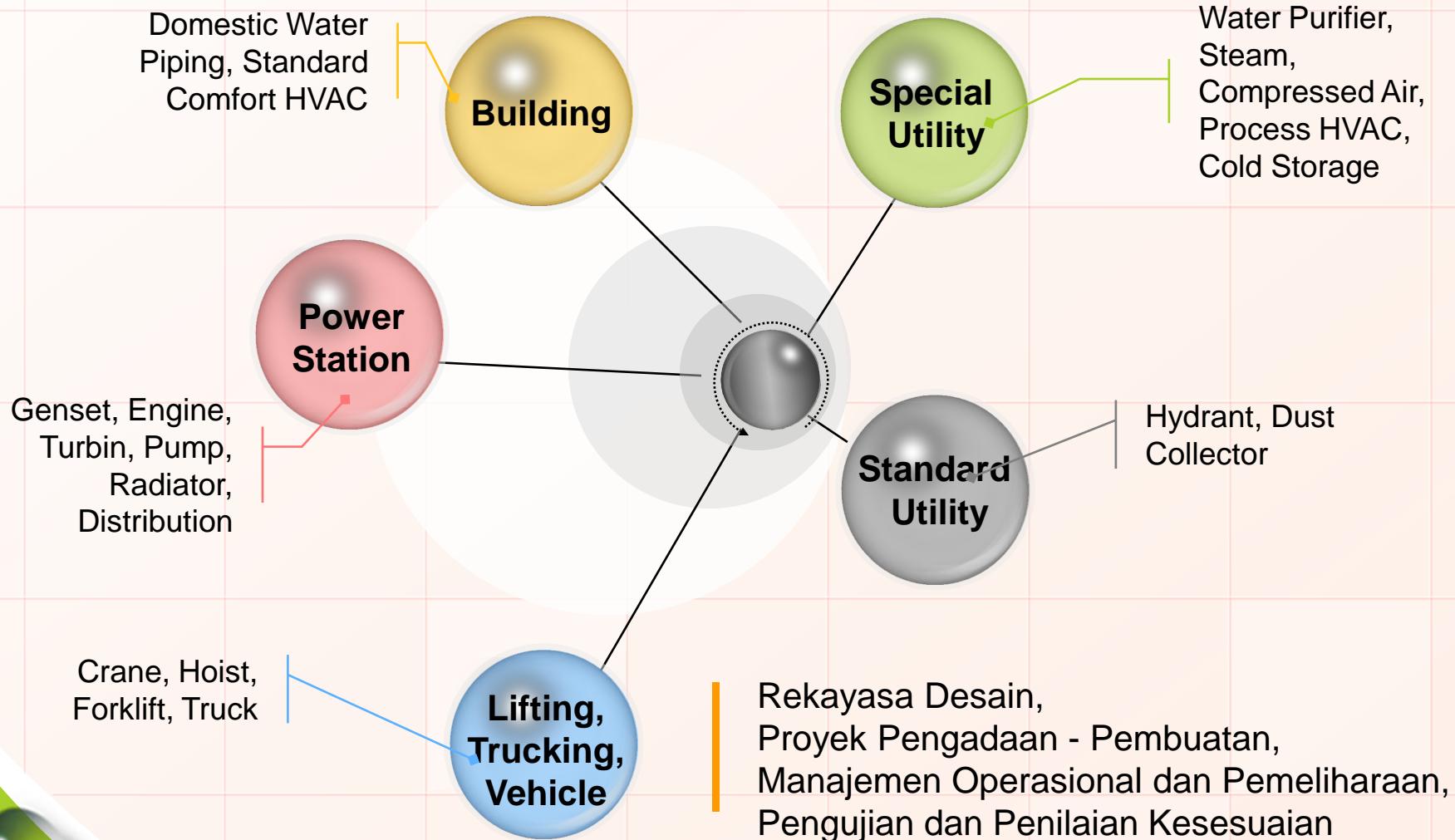
# Sebaran Kelompok Industri di Indonesia

Sumber: Direktori Industri Manufaktur Indonesia 2019, Katalog Badan Pusat Statistik



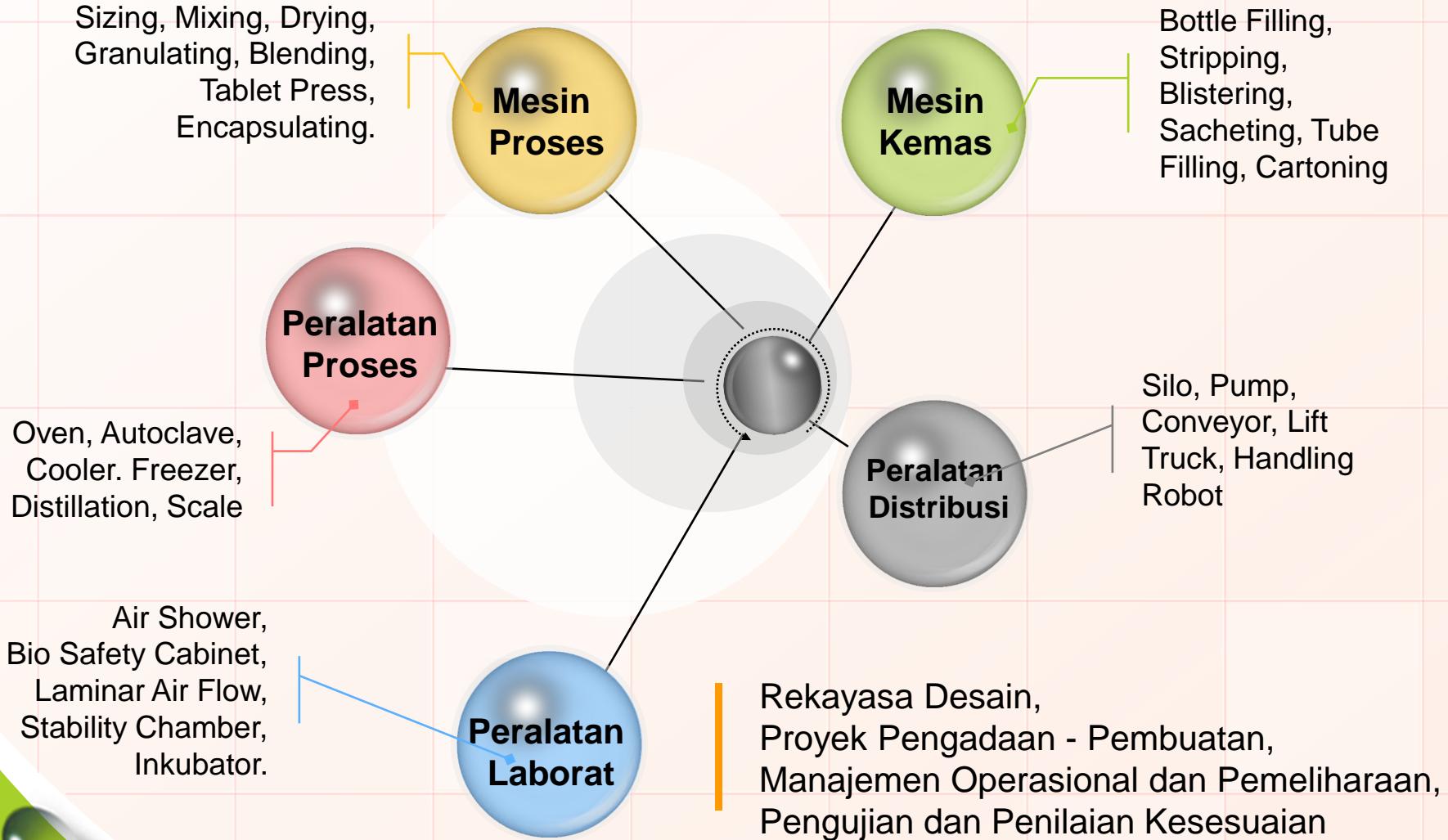
# Cakupan Peran *Mechanical Engineer*

Sarana Penunjang Industri Obat dan Makanan



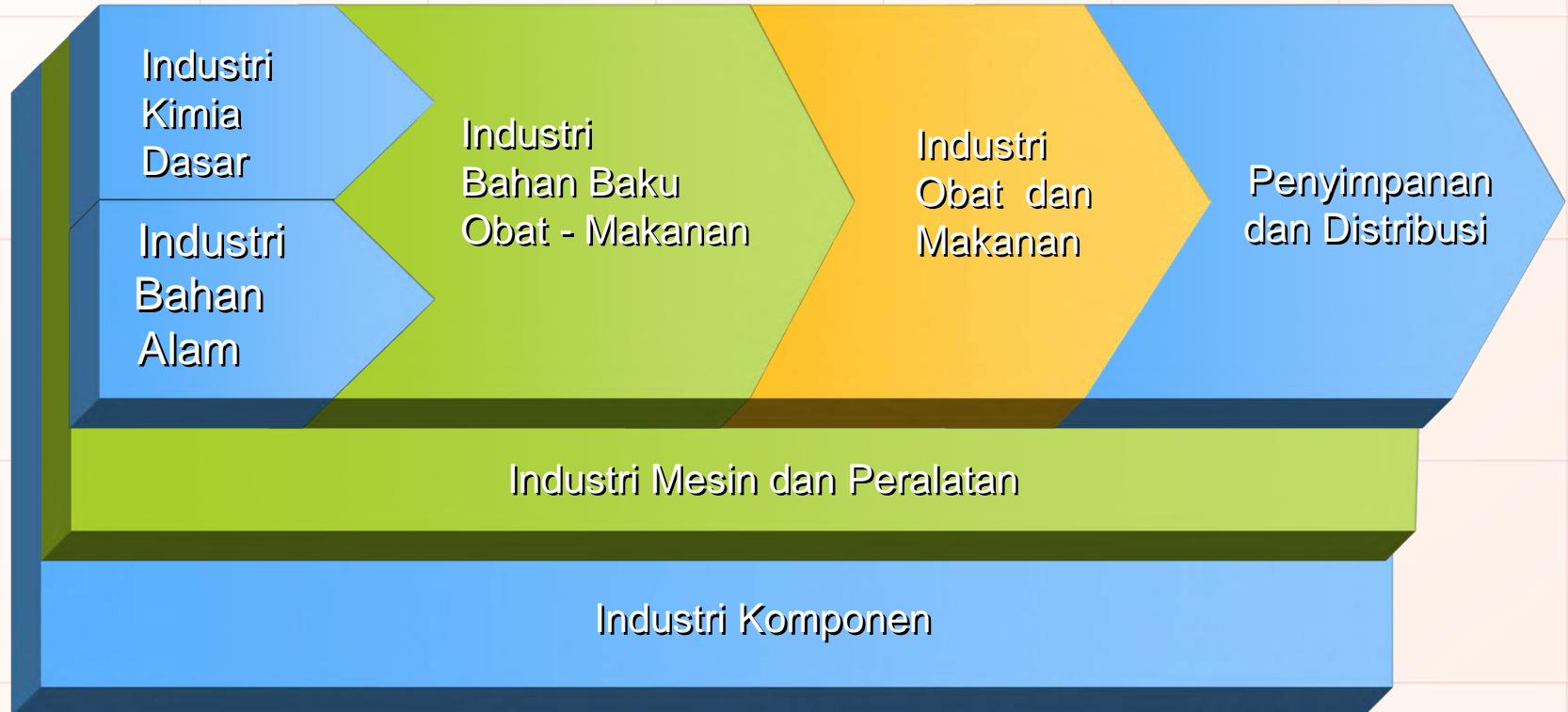
# Cakupan Peran *Mechanical Engineer*

Mesin dan Peralatan Industri Obat dan Makanan



# Cakupan Peran *Mechanical Engineer*

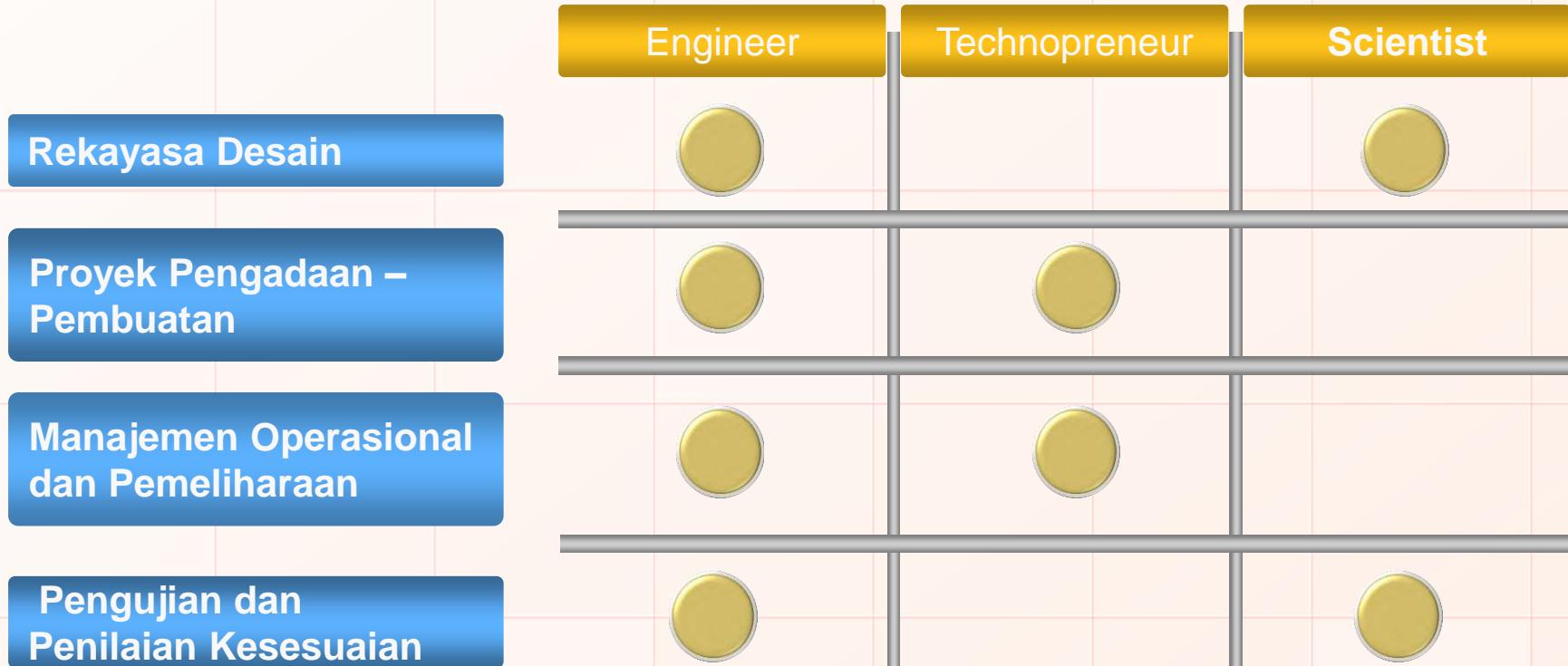
Pipeline Hulu s.d Hilir Industri Obat dan Makanan



Rekayasa Desain,  
Proyek Pengadaan - Pembuatan,  
Manajemen Operasional dan Pemeliharaan,  
Pengujian dan Penilaian Kesesuaian

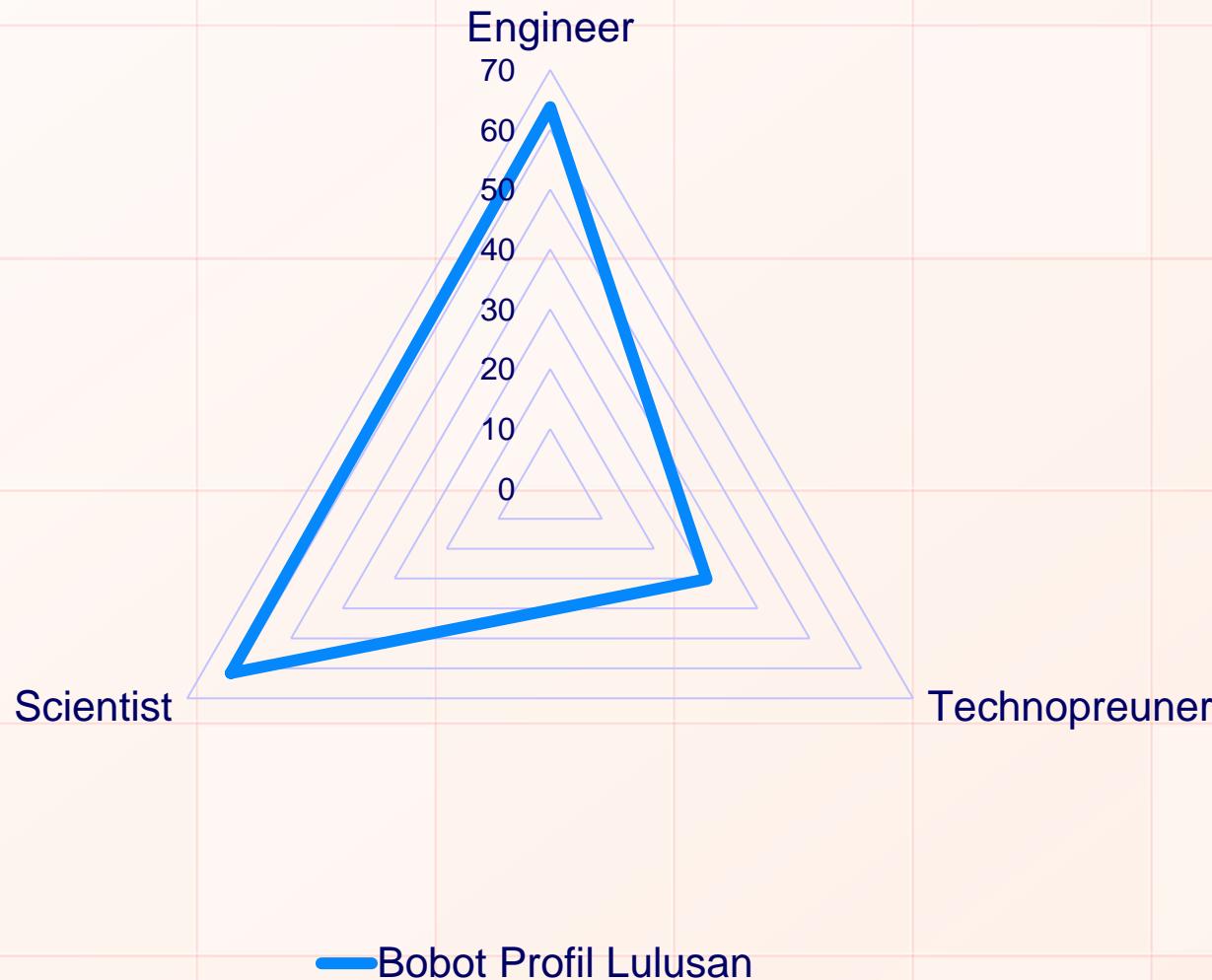
# Cakupan Peran *Mechanical Engineer*

Tuntutan Profil Lulusan Teknik Mesin



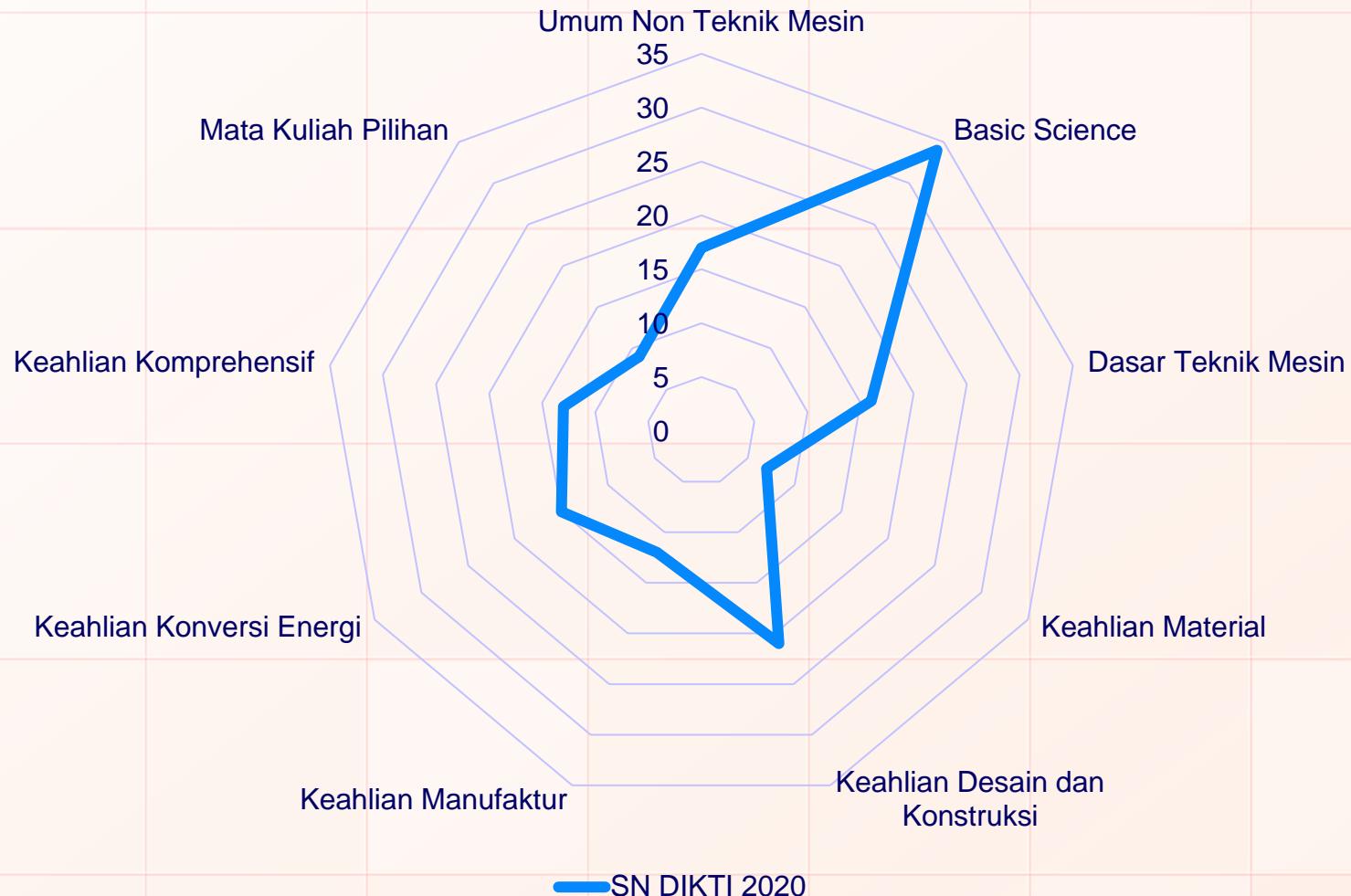
# Cakupan Peran *Mechanical Engineer*

Tuntutan Profil Lulusan Teknik Mesin



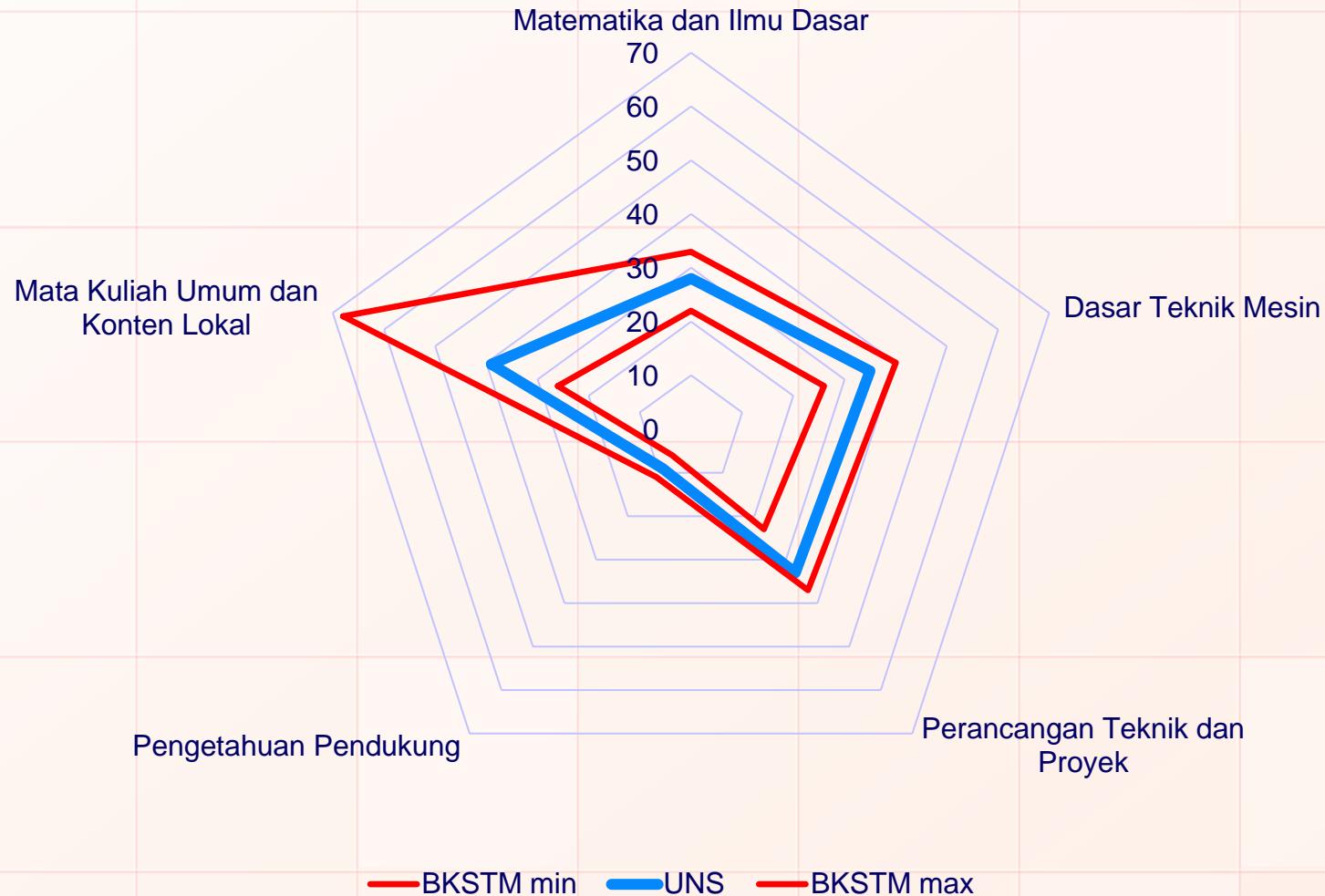
# Desain Kurikulum Teknik Mesin 2020

Kesesuaianya jumlah SKS dengan SN DIKTI



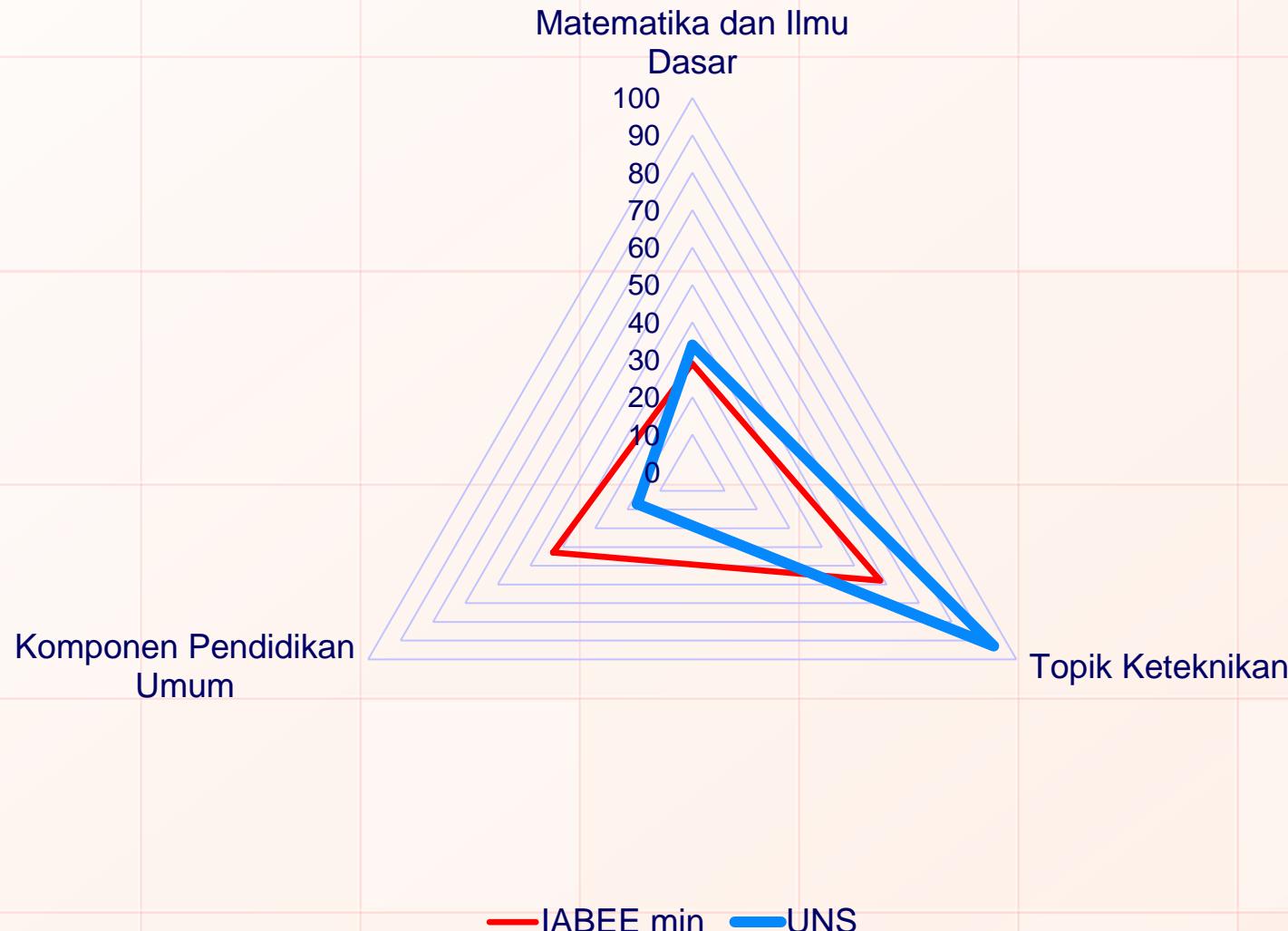
# Desain Kurikulum Teknik Mesin 2020

Kesesuaian jumlah SKS dengan BKSTM



# Desain Kurikulum Teknik Mesin 2020

Kesesuaianya jumlah SKS dengan IABEE



# Ekspektasi Industri (Obat dan Makanan)

Lulusan Sarjana Teknik Mesin (Entry Level dan Proyeksi Kompetensi 10 th)

Literasi	Entry Level	Proyeksi Kompetensi 10 th		
		Engineer	Technopreneur	Scientist
Baca Tulis	<ul style="list-style-type: none"><li>Memahami Literatur</li><li>Berkomunikasi dengan gambar</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Membuat / mengkaji proposal desain teknis dan mengkomunikasikan</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Membuat Studi kelayakan Proyek Teknis</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Menyusun protokol penilaian kesesuaian</li></ul>
Numerasi	<ul style="list-style-type: none"><li>Berkomunikasi dengan data, angka dan persamaan</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Metrologi dan Statistik</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Metrologi dan Statistik</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Metrologi dan Statistik</li></ul>
Sains	<ul style="list-style-type: none"><li>Memahami konsep dasar Teknik Mesin</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Sistem Mutu</li><li>Sains thd SHE</li><li>Efisiensi Energi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Sistem Mutu</li><li>Sains thd SHE</li><li>Efisiensi Energi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Sistem Mutu</li><li>Metrologi Ilmiah</li><li>Sains thd SHE</li><li>Efisiensi Energi</li></ul>
Finansial	<ul style="list-style-type: none"><li>Pemahaman Konsep Cost-Benefit</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Konsep Maintenance</li><li>Proyek Investasi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Produktifitas</li><li>FINON</li><li>Proyek Investasi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Menilai Kinerja Fasilitas</li><li>Proyek Investasi</li></ul>
Digital	<ul style="list-style-type: none"><li>Digital Native</li></ul>			
Budaya dan Kewarganegaraan	<ul style="list-style-type: none"><li>Kode Etik Engineer</li><li>Integritas</li><li>Workmanship</li><li>Kerjasama</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Leadership</li><li>Problem Solving</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Manajerial dan Leadership</li><li>Problem Solving</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Leadership</li><li>Problem Solving</li></ul>

# Terima Kasih

*Engineers uphold and advance the integrity, honor and dignity of the engineering profession by:*

1. *Using their knowledge and skill for the enhancement of human welfare;*
2. *Being honest and impartial, and serving with fidelity the public, their employers and clients; and*
3. *Striving to increase the competence and prestige of the engineering profession.*

*Code of Ethics of Engineers as referenced in the ASME Constitution*

**Pitoyo Amrih  
PT Konimex**



## CONTACT

Phone/ Whatsapp :

+62 8222 790 6618

Email :

fajar@dtech-engineering.com

Address :

Jl. Nusantara 18, Canden,  
Kutowingaun Lor, Salatiga 50742

# FAJAR BUDI LAKSONO M. ENG

Blora, 12 February 1991

#Entrepreneurship, #Innovation, #Engineering, #Chemistry, #Science, #Nanotechnology, #Internetmarketing, #Programming, #Media, #Startup, #Research, #Farming, #IOT

## CAREER & EXPERIENCE

2019 - NOW

Salatiga,  
Indonesia

**DTECH-ENGINEERING**

Value | Idea | Innovation

CEO of PT DTECH INOVASI INDONESIA  
Multi National Design engineering and  
research product development company

2017 - 2019

Salatiga,  
Indonesia

**Penggagas**

Co-founder and CEO of Penggagas.com  
Online science, technology, innovation  
and startup media

2014 - 2017

Salatiga,  
Indonesia

## EDUCATION

2014 - 2016

Busan,  
South Korea



**부경대학교**  
PUKYONG NATIONAL UNIVERSITY

Interdisciplinary Program of Marine  
Convergence Design, GPA 4.01/4.5

Thesis Title :  
Study on Bromophenol Removal  
using Liquid Ferrate(VI)

2009 - 2014

Semarang,  
Indonesia



**UNDIP** | UNIVERSITAS  
DIPONEGORO

The Excellent Research University

Chemistry Department, GPA 3.53/4

Thesis Title :  
Isolation and Antibacterial Test of  
n-Hexane Fraction of Terpenoid  
Compound from *Alpinia purpurata*

## ORGANIZATION EXPERIENCE

➤ KSPM Valensi Chemistry Research  
Society Diponegoro University  
2011 as the Chairman

➤ Research Incubator Centre (RIC)  
Diponegoro University 2012 Head  
of Research Division

➤ Chemistry Council Representative  
Diponegoro University 2012 as the  
Chairman

➤ Nano Science Forum Diponegoro  
University as the Head of Nano  
Pharmacy Division

➤ Staff of Strategic Research of PERPIKA  
(Indonesian Student Association in  
South Korean) 2015

➤ Coordinator of Content Creator, Media,  
and IT of Sahabat Beasiswa 2017



## GLOBAL ACHIEVEMENT

2017

1<sup>st</sup> winner GE Consistent Image  
Jet Engine Inspection Challenge  
Fuse & General Electric, USA

2016

3<sup>rd</sup> Winner of K-Global Starthon  
Future Science Innovation  
Department, South Korea

2016

Best Presenter of the Season  
International Proceedings of  
Chemical, Biological, and  
Environmental Engineering

2014

Awardee of BK21 Scholarship  
Ministry of Industry South Korea



## ACADEMIC JOURNAL PUBLICATION

2018

Volume 32  
page 123-130

Comparison of 2, 4, 6-tribromophenol removal  
using in-situ liquid ferrate (VI) and stable  
ferrate (VI)

Journal of Korean Society of Water and  
Wastewater

2017

Volume 58  
page 391 -398

Study on 4-bromophenol degradation using  
wet oxidation in-situ liquid ferrate (VI) in the  
aqueous phase

DESALINATION AND WATER TREATMENT  
Q2 SCIE Indexed Journal, Taylor & Francis

2016

Volume 94  
page 128 -135

Removal of 2-Bromophenol by advanced  
oxidation process with in-situ liquid ferrate(VI)

International Proceeding of Chemical  
Biological and Environmental Engineering

2016

Volume 3  
page c26 –c29

Degradation Remazol Black B using TiO<sub>2</sub>  
Photocatalyst

International Conference on Manufacturing  
Science and Engineering

2015

Volume 29  
page 685 -696

Application of in situ Liquid Ferrate (VI) for 2-  
Bromophenol Removal

Journal of Korean Society of Water and  
Wastewater



## NATIONAL ACHIEVEMENT

2019

1<sup>st</sup> Winner of The Innovators @america  
Innoesia and @America Indonesia

2014

Favorite Winner SOLUSIMU  
UKP4 & Open Government Indonesia

2012

1<sup>st</sup> Winner of ONMIPA Central  
Java Province  
Indonesian Ministry of Research,  
Technology, and Higher Education

2012

2<sup>nd</sup> Winner Electrical Innovation  
Award National Paper Competition  
Diponegoro University

2012

1<sup>st</sup> Winner of Paper Competition  
Nano Technology for a Better  
Indonesia  
Diponegoro University

DTECH-ENGINEERING

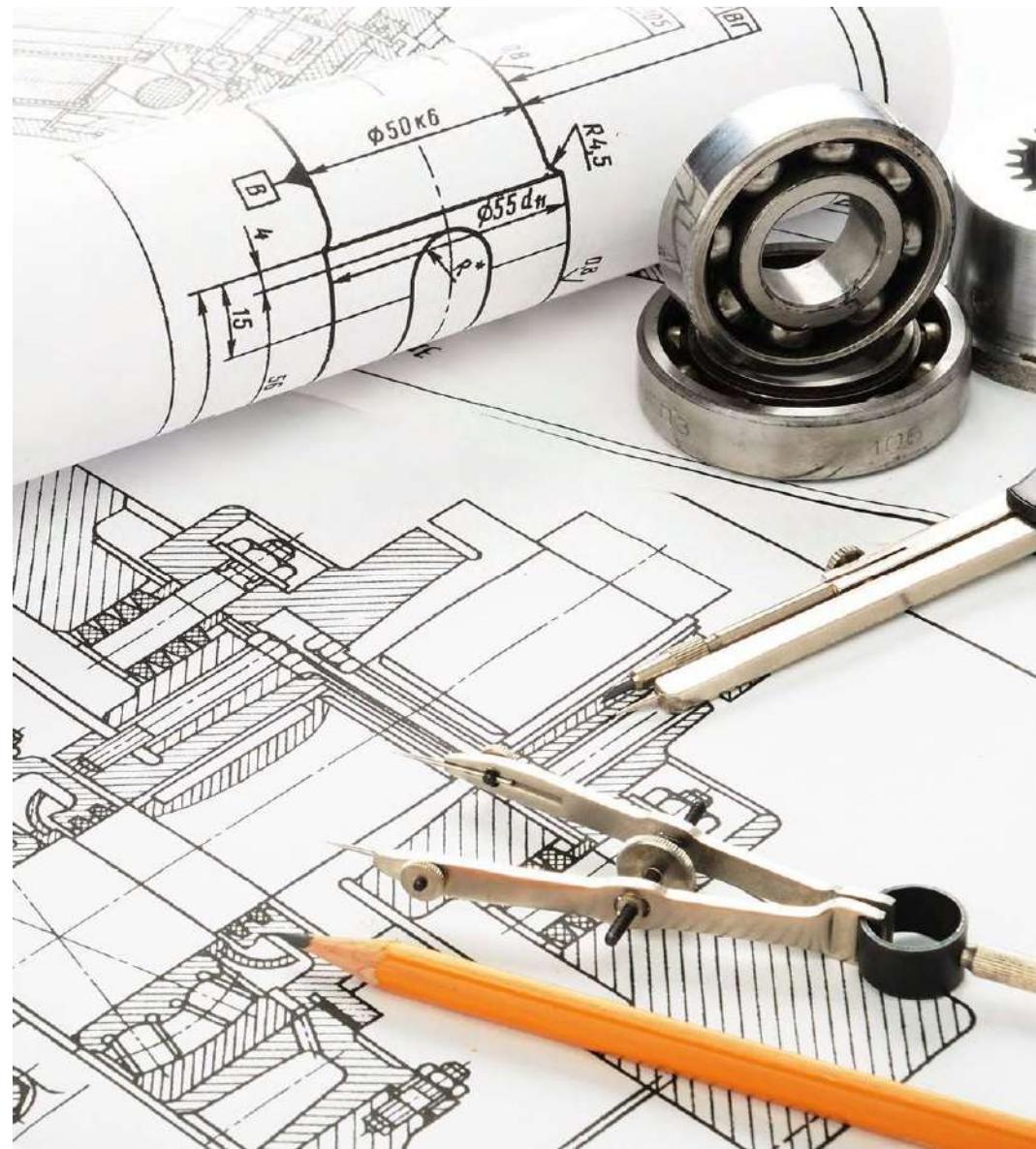
Redefine Technology



## Who Are We?

---

Global technology  
company established at  
Salatiga since 2009





## PROJECTS

300++ Innovative  
Global Projects



## CUSTOMERS

160++ Happy Customers,  
WORLDWIDE!!!



## EXPERIENCE

50.000++ Hours of  
Experience and Learning



# OUR JOURNEY

# 2020



**DTECH-ENGINEERING**

Redefine Technology

It's long, complicated and totally fun journey.  
Simply said, since 2009 we have been building our team's  
intelligence assets, experience, expertise, environment and knowledge to  
boost our global competitiveness index. Now, we are ready to jump  
higher and deliver a lot more value and positive impacts to the world!

# 2009

# OUR VISION

*“To create big impacts to the entire universe  
through the acceleration of innovation”*



# OUR MISSION



- *To introduce and promote Distributed Manufacturing as a distributed innovation enabler*
- *To improve Indonesia's global competitiveness index.*
- *To invent affordable high quality smart machine in Indonesia.*

# Our Expertise

End to End  
Product Design



Computational  
Fluid Dynamic



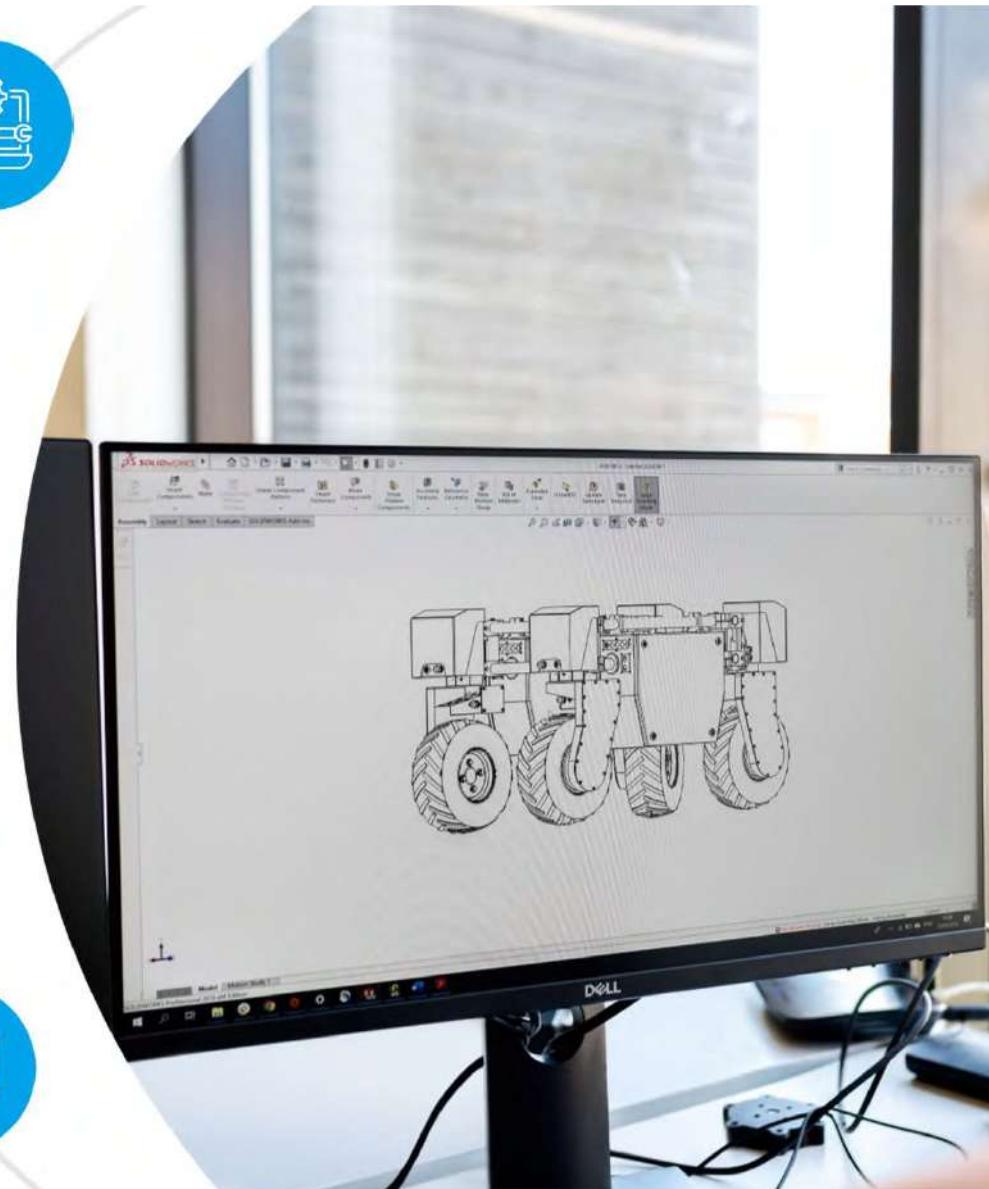
Finite Element  
Analysis



Research and  
Development



3D Model and  
Rendering





### #1<sup>st</sup> Place - GE & Fuse

On Wing Jet Engine Inspection  
Design Global Competition (2017)

At this competition, we are solving "almost impossible" problem to upgrade an on wing jet engine inspection device to increase the safety and efficiency of commercial aircraft. We are combining smart automation device, big data and artificial intelligence to get the things done easier and faster

**Participant :** 40++ Research Groups

## GLOBAL AWARDS

### #1<sup>st</sup> Place - GE & GrabCAD

3D Printed Jet Engine Bracket  
Design Global Competition (2013)

At this competition, we are designing a lightweight jet engine bracket. Our designed jet engine bracket only used 16% of the material while maintaining the strength (slash up to 84% of the weight). The most challenging part for this competition is the utilization of DMLM 3D printing to mass produce the bracket with Ti6Al4V

**Participant :** 700++ Global Designers



RENEE SMITH

President & CTO Parking BOXX



KWHB Solar  
Power Plant Inc.

David Valin

Chairman / CEO at KWHB  
Solar Power Plant Inc.

*THE BEST MECHANICAL ENGINEER ON ODESK: DTECH-ENGINEERING team is absolutely AMAZING to work with - I highly recommend them! We worked with numerous other contractors before finding him, and he is the ONLY one who was able to grasp our requirements, provide ALL of the needed files, and has great communication to clarify any points. For some of the complex functionality, I greatly appreciate his offers to screen share during a Skype call so that I can see exactly what he's working on -- basically as if I'm sitting in his office - so that we can quickly finalize outstanding items. He has completed numerous projects for us from early renderings to complex designs with dozens of components to final renderings for customer presentations. We're ending this contract only to start a new one. Thanks DTECH-ENGINEERING team!!*

*DTECH-ENGINEERING team helped me with a difficult project where the requirements became increasingly more demanding as the design developed. They were very flexible and always available which made communication easy despite the distance/time difference. The end design is a huge improvement on what I have at the moment which makes me very happy. DTECH-ENGINEERING team is absolutely honest with his hours and he does all he can for his clients which is very reassuring.*

*DTECH-ENGINEERING team are a very smart engineers, and he understands the manufacturing process very well, his rates are very worth his capabilities. His creativity can take your simple sketches, and transform them into amazing products.*

## CLIENT TESTIMONIAL

# PORTFOLIO





## BELITE AIRCRAFT

*LSA (Light Sport Aircraft ) which has high efficiency.*

Have revolutionary design and flight cost \$3.5/hour

Have been produced in Wichita Kansas, USA



## ELECTRIC AIRCRAFT

*Electric Aircraft for North Pole Expedition*

Can be operated in very low temperature

Single Seater Electric Aircraft





## GT-40 CHASSIS

Can accommodate 1.000 HP of engine



## AC COBRA CHASSIS

Can accommodate 700 HP of engine

## BUS CHASSIS

The first chassis developed from scratch  
and will be produced in Indonesia





## SMART 5 AXIS CNC MILLING

The first monocoque CNC in Indonesia

The first CNC in the world with 4 pillars

Mineral concrete frame for the precision

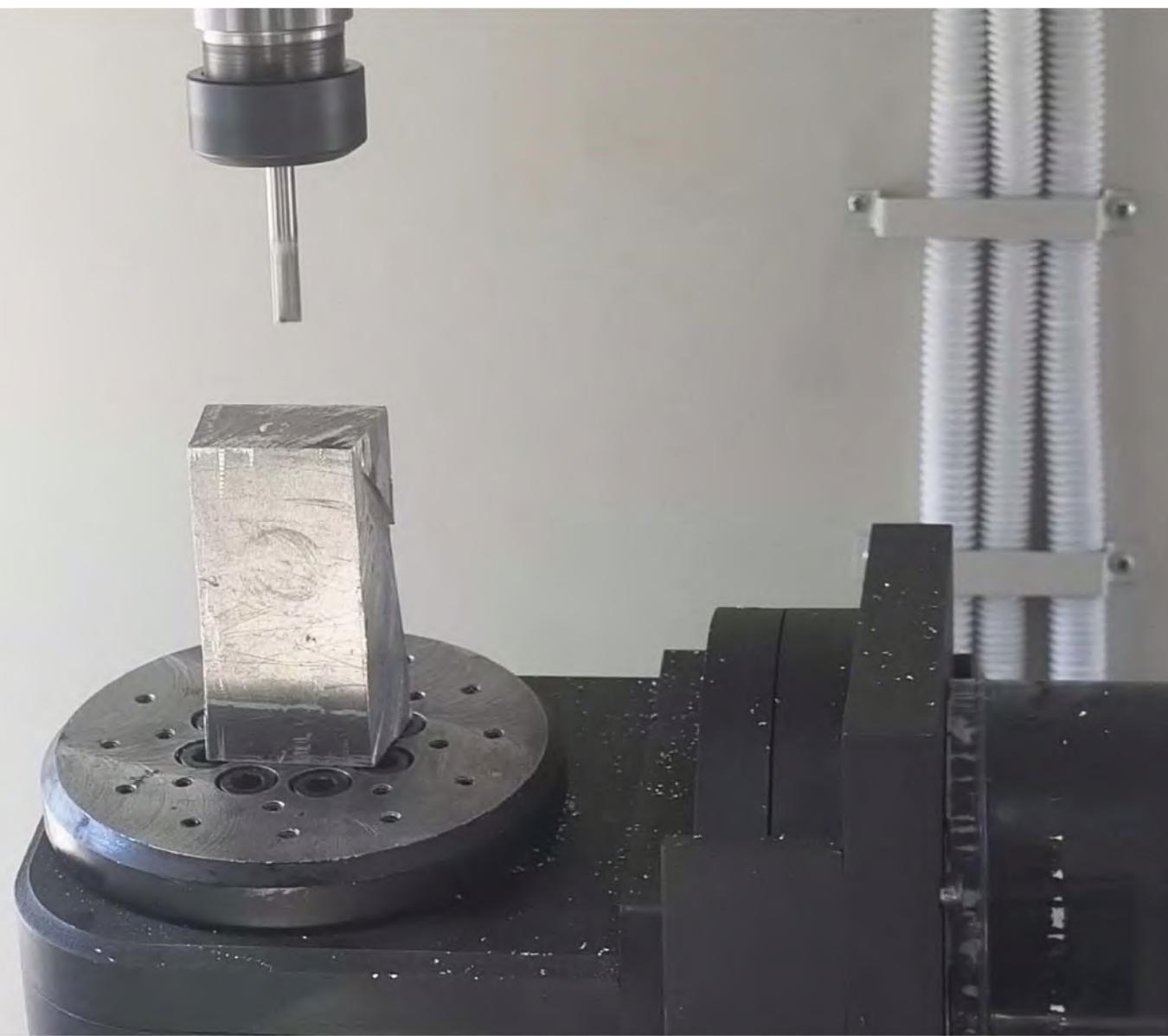


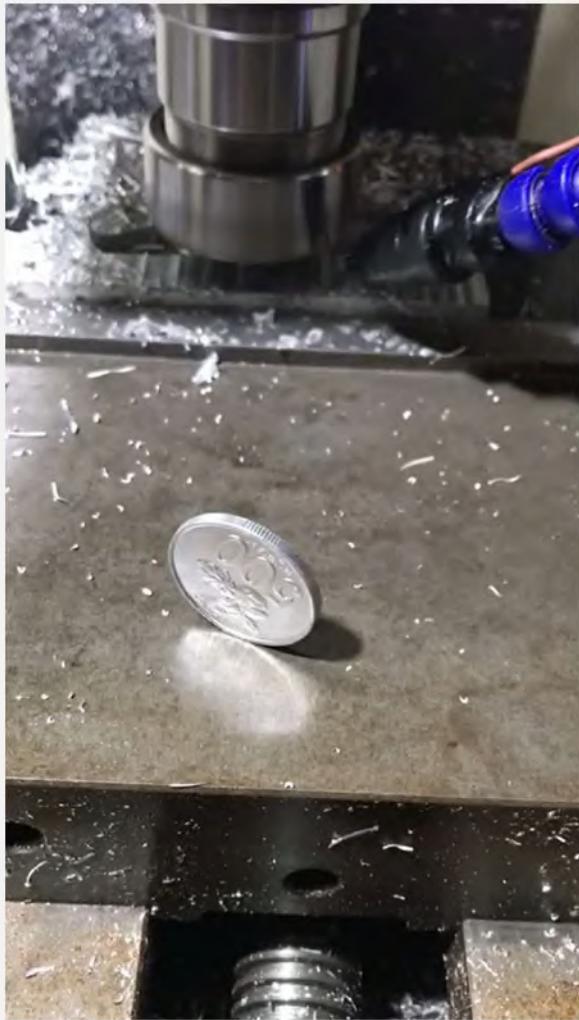
## SEMART 3 AXIS CNC MILLING

High performance CNC milling machine with affordable price

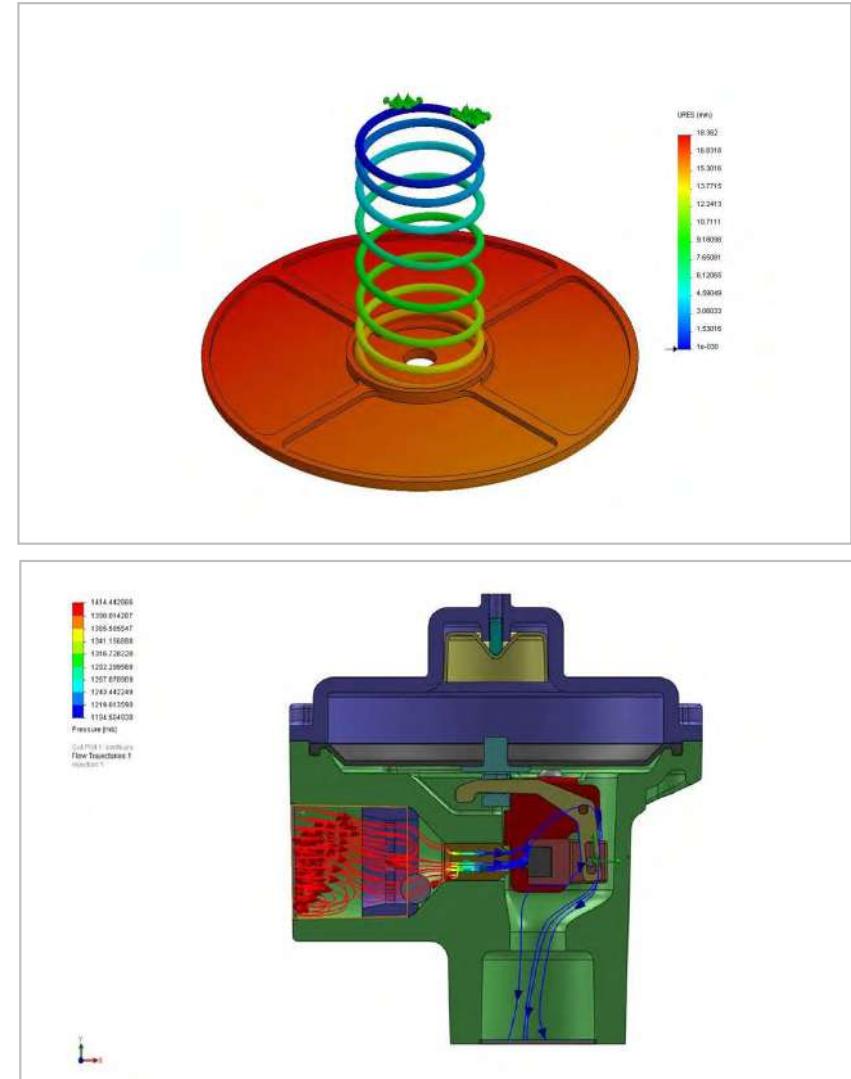
Accelerate the Innovation on SME using ES SEMART controller

Mineral concrete frame for the precision





**SEMART 3 AXIS  
CNC MILLING**



## HOUSEHOLD REGULATOR FOR PGN

The first household regulator produced in Indonesia

Designed in Indonesia and have high TKDN value

Have complete FEA and CFD analysis

## INTERNATIOAL INKA'S TRAIN



Bangladesh Train Project

DMU Philippines's Train Project

Etc.,





**AND MANY MORE!!!!**

**MENCETAK  
MAHASISWA TIDAK  
SIAP KERJA**



## GLOBAL COMPETITIVENESS INDEX 4.0 2018 OF INDONESIA COMPARED TO SOME SOUTH EAST ASIAN COUNTRIES

### Innovation Capability Pillar



Rank 68



Rank 67



Rank 51



Rank 30



Rank 14

From 140 countries

Source : World Economic Forum 2018

# GLOBAL COMPETITIVENESS INDEX 4.0 2018

## Innovation Capability Pillar

What does it capture?



The quantity and quality of  
formal research and  
development



**Collaboration**



**Connectivity**



**Creativity**



**Diversity**



**Capacity to turn ideas  
into new goods and  
services.**

Source : World Economic Forum 2018

# GLOBAL COMPETITIVENESS INDEX 4.0 2018

## Innovation Capability Pillar

What does it matter?



# GLOBAL COMPETITIVENESS INDEX 4.0 2018

## Innovation Capability Pillar



### Rank

97/140	International co-inventions 0.04/million population = 10 patents
99/140	Patent applications 0.08/million population = 20 patents
53/140	Quality of research institutions
97/140	Trademark applications 166.2/million population = 43.212 application
112/140	R&D Expenditure 0.1% from total GDP = +/- 1 billion USD

Patent application and international co-invention are computed as the sum of the patent family applications filed in at least two of the major five (IP5) offices in the World: the European Patent Office (EPO), the Japan Patent Office (JPO), the Korean Intellectual Property Office (KIPO), the State Intellectual Property Office of the People's Republic of China (SIPO), and the United States Patent and Trademark Office (USPTO)

# GLOBAL COMPETITIVENESS INDEX 4.0 2018

## Innovation Capability Pillar



### Rank

- |         |   |  |
|---------|---|--|
| 97/140  | ● | International co-inventions 0.04/million population = 10 patents |
| 99/140  | ● | Patent applications 0.08/million population = 20 patents         |
| 112/140 | ● | R&D Expenditure 0.1% from total GDP = +/- 1 billion USD          |

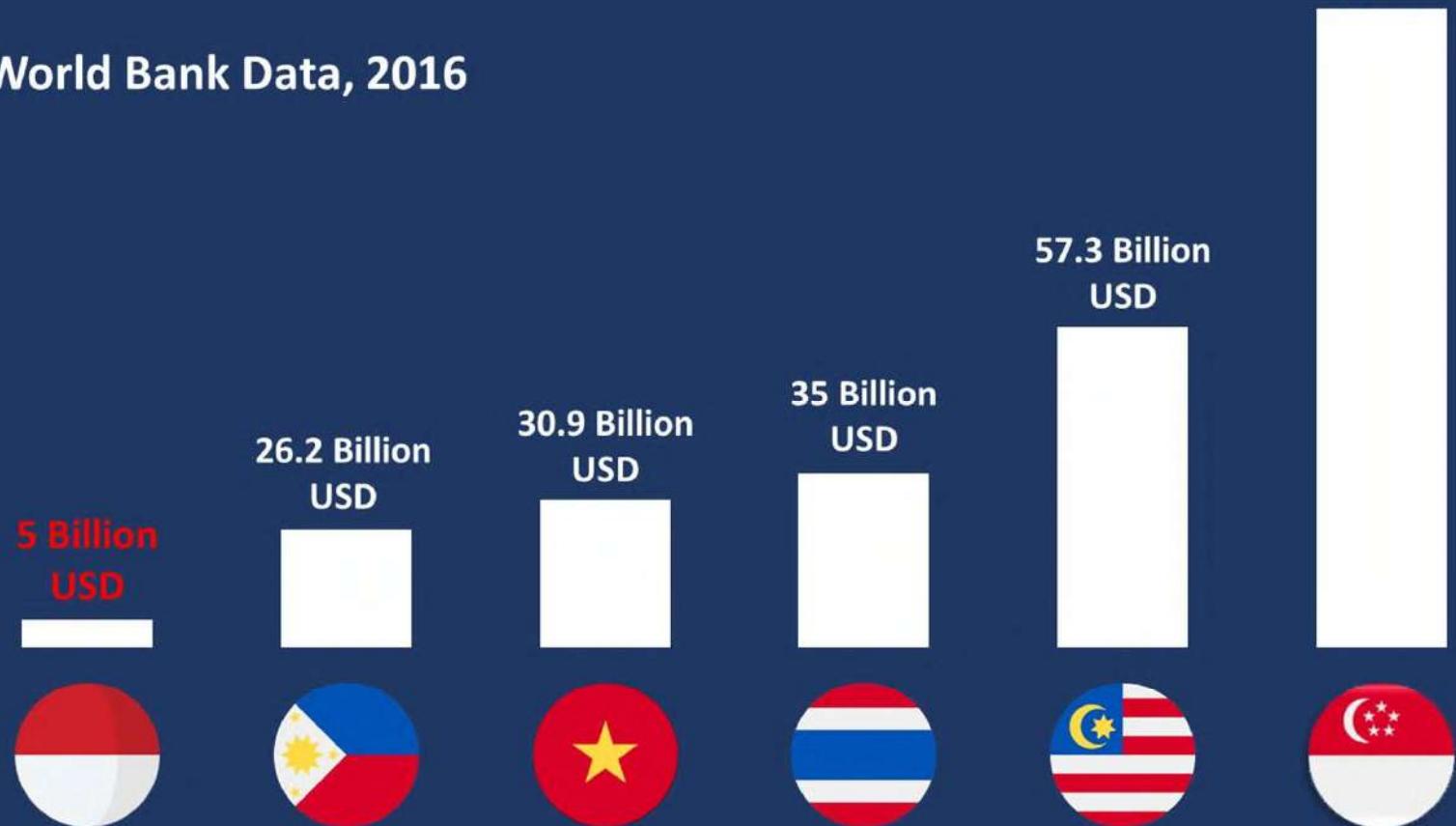
1 BILLION USD = 20 PATENTS

1 PATENT = 50 MILLION USD

50 MILLION USD = 700 BILLION RUPIAH

IMPACT?????

World Bank Data, 2016

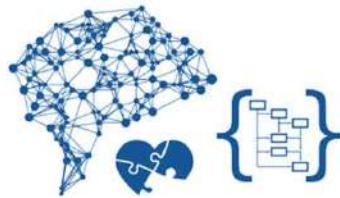


Advanced Technology Export

## in 2020

---

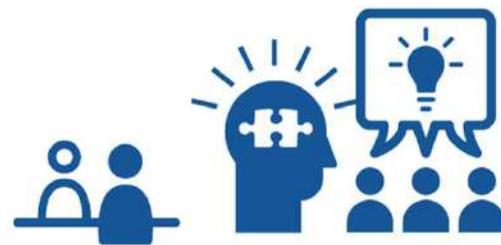
1. Complex Problem Solving
2. Critical Thinking
3. Creativity
4. People Management
5. Coordinating with Others
6. Emotional Intelligence
7. Judgment and Decision Making
8. Service Orientation
9. Negotiation
10. Cognitive Flexibility



## in 2015

---

1. Complex Problem Solving
2. Coordinating with Others
3. People Management
4. Critical Thinking
5. Negotiation
6. Quality Control
7. Service Orientation
8. Judgment and Decision Making
9. Active Listening
10. Creativity



Source: Future of Jobs Report, World Economic Forum

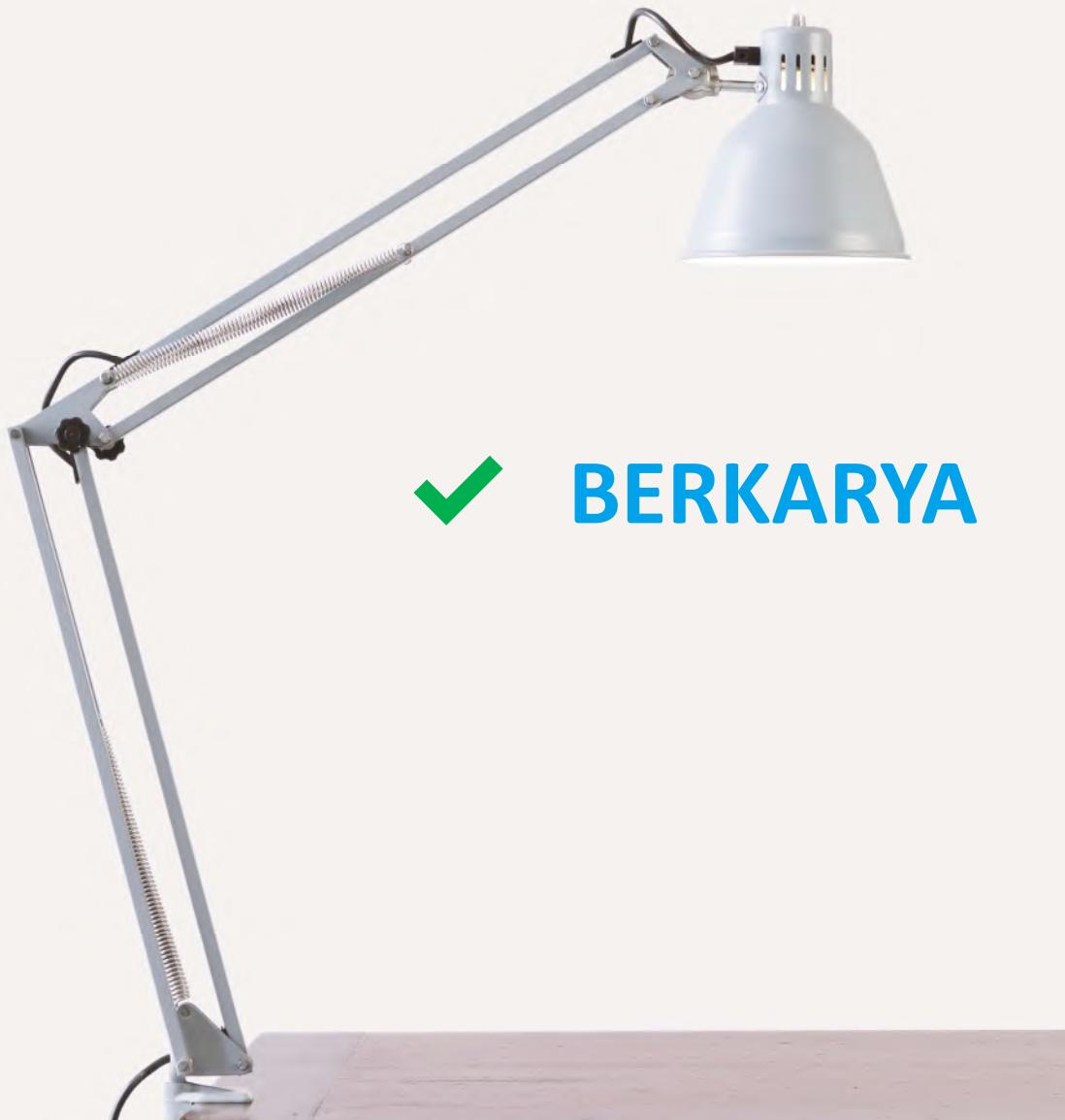


~~EGO BASED EDUCATION~~

**AWARENESS BASED  
EDUCATION**

BEKERJA X

✓ BERKARYA



**EMPATI**



**KREASI & INOVASI**



**KARYA BERNILAI  
TINGGI**



A scenic view of a mountainous landscape. In the foreground, there are several tall evergreen trees and some low-lying green shrubs. The middle ground shows a valley with more trees and misty mountains in the background. The sky is overcast.

**EXPLORE AND FIND THEIR  
PASSION THROUGH THE  
EXPERIENCE AND PROJECT**

# PILIHAN SETELAH SELESAI KULIAH

Lanjut S2 (Master)

Bekerja di Perusahaan

Freelancer

Menjadi Pengusaha

Technopreneur melalui crowdfunding



**TECHNOPRENEUR THROUGH THE CROWDFUNDING PLATFORM**

**KICKSTARTER**



# KICKSTARTER

COCOPEN



📍 Salatiga, Indonesia • Product Design

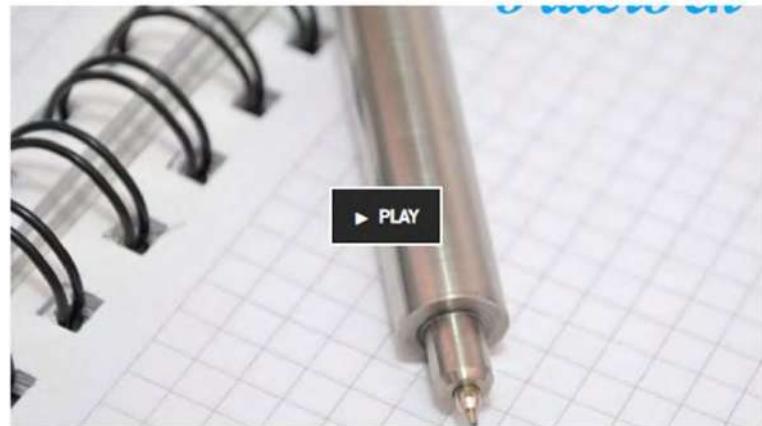
\$12,653

pledged of \$3,600 goal

253

backers

Puterpen



📍 Salatiga, Indonesia • Product Design

\$11,975

pledged of \$9,000 goal

174

backers

[https://www.kickstarter.com/projects/518999259/the-cocopen?ref=nav\\_search&result=project&term=cocopen](https://www.kickstarter.com/projects/518999259/the-cocopen?ref=nav_search&result=project&term=cocopen)

[https://www.kickstarter.com/projects/518999259/puterpen?ref=nav\\_search&result=project&term=puterpen](https://www.kickstarter.com/projects/518999259/puterpen?ref=nav_search&result=project&term=puterpen)

# EXAMPLE OF SUCCESSFUL CROWDFUNDING



Fidget Cube: A Vinyl Desk Toy

[Project We Love](#) [Denver, CO](#) [Product Design](#)

\$6,465,690  
pledged of \$15,000 goal  
154,926  
backers



ForeverSpin™ - World Famous Spinning Tops

[Toronto, Canada](#) [Product Design](#)

CA\$ 736,320  
pledged of CA\$ 10,000 goal

4,870  
backers

[https://www.kickstarter.com/projects/antsylabs/fidget-cube-a-vinyl-desk-toy?ref=discovery\\_category\\_most\\_funded&term=product%20design](https://www.kickstarter.com/projects/antsylabs/fidget-cube-a-vinyl-desk-toy?ref=discovery_category_most_funded&term=product%20design)

<https://www.kickstarter.com/projects/foreverspin/forever-spinning-top?ref=discovery&term=foreverspin>

## Fashion

# EXAMPLE OF SUCCESSFUL CROWDFUNDING



Handcrafted Dress Shoes Reinvented for the Modern Gentleman

[Miami, FL](#) • [Footwear](#)

[https://www.kickstarter.com/projects/acemarks/handcrafted-dress-shoes-reinvented-for-the-modern?ref=discovery\\_category\\_most\\_funded&term=fashion](https://www.kickstarter.com/projects/acemarks/handcrafted-dress-shoes-reinvented-for-the-modern?ref=discovery_category_most_funded&term=fashion)

\$1,265,430  
pledged of \$20,000 goal  
4,422  
backers



The World's Best TRAVEL JACKET with 25 Features | BAUBAX 2.0

[Seattle, WA](#) • [Apparel](#)

<https://www.kickstarter.com/projects/597538543/the-worlds-best-travel-jacket-with-25-features-bau?ref=discovery&term=baubax>

\$3,948,547  
pledged of \$50,000 goal  
21,409  
backers