



**UNIVERSITAS NEGERI MANADO**  
**BUKU KURIKULUM**  
**PTM**

**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI MANADO**

**UNIMA**

## DAFTAR ISI

|                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| BAB 1.....                                                                           | 1  |
| VISI DAN MISI PROGRAM STUDI PTM .....                                                | 1  |
| 1.1.    Visi Misi Program Studi PT .....                                             | 1  |
| 1.    Visi Program Studi.....                                                        | 1  |
| 2.    Misi Program Studi .....                                                       | 1  |
| 3.    Tujuan Program Studi .....                                                     | 1  |
| 4.    Strategi Program Studi .....                                                   | 1  |
| BAB II.....                                                                          | 2  |
| PROFIL LULUSAN PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN .....                           | 2  |
| 2.1.    Profil Lulusan Program Studi.....                                            | 2  |
| 2.2.    Keterkaitan Profil Lulusan dan Misi Program Studi .....                      | 3  |
| 2.3.    Keterkaitan Visi–Misi–Tujuan–Profil Lulusan.....                             | 3  |
| 2.4.    Kompetensi Utama dan Relevansi dengan Stakeholder .....                      | 4  |
| BAB III.....                                                                         | 5  |
| CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL) PROGRAM STUDI S1 PENDIDIKAN<br>TEKNIK MESIN ..... | 5  |
| 3.1. Landasan Hukum .....                                                            | 5  |
| 3.2. Capaian Pembelajaran Lulusan.....                                               | 5  |
| 3.3. Posisi CPL dalam Struktur Kurikulum .....                                       | 6  |
| 3.4. Rumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) PTM .....                            | 7  |
| 3.5. Keterkaitan Visi–Misi–Tujuan–Profil–CPL–Strategi Implementasi.....              | 10 |
| BAB IV SEBARAN MATAKULIAH DAN PETA KURIKULUM .....                                   | 11 |
| 4.1. Sebaran Mata Kuliah .....                                                       | 11 |
| 4.2. Peta Kurikulum .....                                                            | 14 |
| 4.3. Deskripsi Mata Kuliah, CPL dan CPMK .....                                       | 17 |
| BAB V.....                                                                           | 48 |
| STRATEGI DAN EVALUASI PEMBELAJARAN .....                                             | 48 |
| 5.1. STRATEGI PEMBELAJARAN PTM.....                                                  | 48 |
| 5.1.1. Pelaksanaan Proses Pembelajaran .....                                         | 48 |
| 5.1.2. Metode Pembelajaran .....                                                     | 51 |
| 5.1.3. Modalitas Pembelajaran.....                                                   | 53 |
| 5.1.4. Asesmen Pembelajaran .....                                                    | 54 |

## **BAB 1**

### **VISI DAN MISI PROGRAM STUDI**

#### **1.1. Visi Misi Program Studi PTM**

##### **1. Visi Program Studi**

“Menjadi Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin yang Berkarakter, Inovatif, Unggul dan Kompetitif di bidang rekayasa mesin berbasis energi terbarukan secara nasional di kawasan Indonesia Timur pada Tahun 2031.”

##### **2. Misi Program Studi**

Misi Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Manado adalah :

1. Menyelenggarakan pendidikan berkualitas yang sesuai dengan kebutuhan Dunia Usaha dan Dunia Industri (DUDI).
2. Melaksanakan riset dan diseminasi di bidang konversi energi, material serta produksi dan manufaktur.
3. Melaksanakan kerja sama dengan DUDI, institusi swasta dan pemerintahan baik dalam maupun luar negeri di bidang pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat.

##### **3. Tujuan Program Studi**

Tujuan Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Manado adalah:

1. Menghasilkan lulusan unggul dan kompetitif yang berjiwa technopreneurship.
2. Menghasilkan riset inovatif berdaya saing nasional yang mampu menyelesaikan permasalahan masyarakat dalam mengelola potensi lokal di kawasan Indonesia Timur.
3. Melakukan pengabdian kepada masyarakat yang diarahkan kepada pemanfaatan dan penerapan hasil penelitian maupun hasil pendidikan bagi kesejahteraan dan kemajuan masyarakat.
4. Melaksanakan kerja sama dengan stakeholder yang efektif dan saling menguntungkan di bidang pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat.

##### **4. Strategi Program Studi**

Strategi pencapaian untuk tujuan Program Studi pendidikan teknik mesin UNIMA dibagi menjadi tiga aspek utama: bidang Pendidikan pengajaran, bidang penelitian, dan bidang pengabdian. Bidang Pendidikan Pengajaran : Peningkatan IPK, penurunan masa studi, program MBKM, peningkatan kualitas dosen dan kurikulum. Bidang Penelitian : Peningkatan jumlah penelitian, publikasi ilmiah, dan kolaborasi penelitian mahasiswa-

## BAB II

### PROFIL LULUSAN PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

#### 2.1. Profil Lulusan Program Studi

Penyusunan profil lulusan Program Studi Pendidikan Teknik Mesin (PTM) Fakultas Teknik Universitas Negeri Manado (UNIMA) mengacu pada visi, misi, tujuan, dan strategi program studi yang selaras dengan arah pengembangan fakultas dan universitas. Visi program studi ditekankan pada terwujudnya lulusan yang unggul, inovatif, profesional dalam bidang keteknikan dan pedagogi, serta berkarakter Mapalus. Nilai-nilai kearifan lokal Mapalus—yang mencakup semangat kebersamaan, gotong royong, integritas, kepemimpinan, dan kolaborasi—menjadi landasan moral dan etika bagi setiap lulusan saat berkiprah di masyarakat maupun dunia kerja.

Profil lulusan PTM dirancang untuk mencerminkan peran dan kompetensi utama yang diharapkan dari alumni di sektor pendidikan vokasi dan industri keteknikan. Perumusan ini secara ketat merujuk pada Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) Level 6 untuk program Sarjana Terapan/Akademik, Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN-Dikti), serta hasil identifikasi kebutuhan pemangku kepentingan (*stakeholders*). Analisis kebutuhan ini melibatkan masukan dari Asosiasi Profesi Pendidikan Kejuruan, Dunia Usaha dan Dunia Industri (DUDI) khususnya di sektor manufaktur, otomotif, dan rekayasa alat berat, serta lembaga pendidikan menengah kejuruan (SMK).

Pendekatan yang digunakan dalam perumusan profil lulusan ini adalah *backward design* dalam kerangka *Outcome-Based Education* (OBE). Melalui pendekatan ini, proses perancangan kurikulum ditarik mundur; dimulai dari penetapan profil lulusan sebagai keluaran utama (*expected outcomes*) di dunia nyata, yang kemudian diturunkan secara sistematis menjadi Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL), Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK), hingga pemilihan metode pembelajaran dan instrumen asesmen yang presisi. Dengan skema ini, setiap aktivitas akademik di Jurusan PTM diarahkan untuk memastikan lulusan memiliki penguasaan teori keteknikan, keterampilan praktik yang andal, kecakapan pedagogis, serta daya kritis dan adaptabilitas dalam menghadapi disrupsi teknologi di era Society 5.0.



Berdasarkan pertimbangan tersebut, profil lulusan Program Studi Pendidikan Teknik Mesin UNIMA ditetapkan sebagai berikut:

**1. Pendidik Vokasi Teknik Mesin**

Lulusan yang mampu merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran kejuruan di bidang teknik mesin (pemesinan, otomotif, perancangan, dll.) secara kreatif, inovatif, dan adaptif berbasis teknologi digital dan *Student-Centered Learning* (SCL) di tingkat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) atau lembaga pelatihan sejenis.

**2. Praktisi dan Perancang Teknik (Drafter/Engineer Assistant)**

Lulusan yang memiliki keahlian teknis untuk merancang komponen mesin, mengelola proses manufaktur/produksi, atau melakukan pengujian teknik menggunakan perangkat lunak terkini (CAD/CAM/CAE) serta mampu berkontribusi langsung sebagai tenaga ahli menengah di industri manufaktur atau otomotif.

**3. Technopreneur Bidang Teknik Mesin**

Lulusan yang mandiri, inovatif, dan berjiwa wirausaha dalam membaca peluang pasar, serta mampu mendirikan, mengelola, dan mengembangkan unit usaha (*start-up* atau bengkel produksi/jasa) berbasis teknologi rekayasa mesin.

**4. Instruktur Pelatihan Industri**

Lulusan yang cakap merancang kurikulum pelatihan teknis, menyusun modul diklat operasional alat berat atau manufaktur, dan melatih tenaga kerja di lingkungan industri (*Corporate Training*) untuk meningkatkan standar kompetensi perusahaan.

**5. Peneliti dan Inovator Pendidikan Vokasi**

Lulusan yang mampu menganalisis permasalahan pendidikan vokasi dan teknologi mekanik, serta merancang dan mengimplementasikan riset terapan atau pengembangan media pembelajaran yang memberikan solusi nyata bagi kemajuan pendidikan kejuruan.

## 2.2. Keterkaitan Profil Lulusan dan Misi Program Studi

| Profil Lulusan                      | Keterkaitan dengan Misi PS PTM                                                                                                                           |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Pendidik Vokasi Teknik Mesin</b> | Mendukung <b>Misi 1</b> , yaitu penyelenggaraan pendidikan berkualitas yang sesuai dengan kebutuhan DUDI untuk menghasilkan guru kejuruan yang kompeten. |

|                                                                   |                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Praktisi dan Perancang Teknik (Drafter/Engineer Assistant)</b> | Mendukung <b>Misi 1</b> dan <b>Misi 3</b> melalui penerapan kompetensi teknis yang relevan dengan standar industri, serta memperkuat jejaring kemitraan dengan sektor swasta.    |
| <b>Technopreneur Bidang Teknik Mesin</b>                          | Mendukung <b>Misi 1</b> dan <b>Misi 2</b> dengan memanfaatkan hasil pendidikan dan riset (seperti konversi energi dan manufaktur) untuk menciptakan usaha mandiri yang inovatif. |
| <b>Instruktur Pelatihan Industri</b>                              | Mendukung <b>Misi 3</b> , yaitu melaksanakan kerja sama dengan DUDI dan institusi pemerintahan melalui pelaksanaan diklat dan peningkatan kompetensi tenaga kerja profesional.   |
| <b>Peneliti dan Inovator Pendidikan Vokasi</b>                    | Mendukung <b>Misi 2</b> , yaitu memfokuskan diri pada pelaksanaan riset dan diseminasi di bidang konversi energi, material, produksi, serta inovasi pendidikan kejuruan.         |

### 2.3. Keterkaitan Visi–Misi–Tujuan–Profil Lulusan

| Visi/Misi PS                                                                                                                                                                                                                                     | Tujuan PS                                                                                                                                               | Profil Lulusan                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>VISI :</b></p> <p>“Menjadi Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin yang Berkarakter, Inovatif, Unggul dan Kompetitif di bidang rekayasa mesin berbasis energi terbarukan secara nasional di kawasan Indonesia Timur pada Tahun 2031.”</p> | <p>Tujuan 1- 4</p> <p>Mencakup pencapaian lulusan unggul, riset inovatif, pengabdian masyarakat, dan kerja sama efektif dengan <i>stakeholders</i>.</p> | <p>Semua profil</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ (Pendidik, Praktisi, Technopreneur, Instruktur, Peneliti)</li> </ul> |
| <p><b>MISI 1 :</b></p> <p>Menyelenggarakan pendidikan berkualitas yang sesuai dengan kebutuhan Dunia Usaha dan Dunia Industri (DUDI).</p>                                                                                                        | <p>Tujuan 1 :</p> <p>Menghasilkan lulusan unggul dan kompetitif yang berjiwa <i>technopreneurship</i>.</p>                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Pendidik Vokasi Teknik Mesin</li> </ul>                                                  |
| <p><b>MISI 2 :</b></p> <p>Melaksanakan riset dan diseminasi di bidang konversi</p>                                                                                                                                                               | <p>Tujuan 2 :</p> <p>Menghasilkan riset inovatif berdaya saing nasional yang</p>                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Praktisi dan Perancang Teknik</li> </ul>                                                 |

|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                     |                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| energi, material serta produksi dan manufaktur.                                                                                                                  | mampu menyelesaikan permasalahan masyarakat.                                                                                                        | ❖ Technopreneur Bidang Teknik Mesin |
| MISI 3 :                                                                                                                                                         | Tujuan 3:                                                                                                                                           |                                     |
| Melaksanakan kerja sama dengan DUDI, institusi swasta dan pemerintahan baik dalam maupun luar negeri di bidang pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat. | Melakukan pengabdian kepada masyarakat yang diarahkan pada pemanfaatan hasil penelitian/pendidikan.                                                 | ❖ Instruktur Pelatihan Industri     |
|                                                                                                                                                                  | Tujuan 4:                                                                                                                                           |                                     |
|                                                                                                                                                                  | Melaksanakan kerja sama dengan <i>stakeholder</i> yang efektif dan saling menguntungkan di bidang pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat. | ❖ Praktisi dan Perancang Teknik     |
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                     | ❖ Pendidik Vokasi Teknik Mesin      |

## 2.4. Kompetensi Utama dan Relevansi dengan Stakeholder

| Profil Lulusan                           | Kompetensi Utama (Kognitif, Afektif, Psikomotorik)                                                                                                                                                                                                                 | Relevansi dengan Stakeholder                                              |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>Pendidik Vokasi Teknik Mesin</b>      | Memahami ilmu kependidikan vokasi dan keilmuan teknik mesin dasar (Kognitif), memiliki etika pendidik dan tanggung jawab moral (Afektif), serta terampil mengelola kelas/bengkel dan melaksanakan pembelajaran SCL (Psikomotorik).                                 | Dibutuhkan oleh sekolah menengah dan lembaga pendidikan formal/nonformal. |
| <b>Praktisi dan Perancang Teknik</b>     | Menguasai prinsip mekanika, material, dan proses manufaktur (Kognitif), menjunjung tinggi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) serta etika profesi (Afektif), serta mahir mengoperasikan perangkat CAD/CAM/CAE dan alat ukur presisi (Psikomotorik).               | Relevan bagi industri kreatif dan perusahaan e-learning.                  |
| <b>Technopreneur Bidang Teknik Mesin</b> | Memahami manajemen bisnis, kelayakan usaha, dan inovasi teknologi (Kognitif), memiliki kemandirian, keberanian mengambil risiko, dan jiwa kepemimpinan (Afektif), serta mampu memproduksi atau memberikan jasa perbaikan mekanikal secara komersial (Psikomotorik) | Diperlukan oleh instansi pendidikan dan lembaga digital learning.         |
| <b>Instruktur Pelatihan Industri</b>     | Menganalisis kebutuhan kompetensi industri ( <i>Training Need Analysis</i> ) (Kognitif), bersikap komunikatif dan berorientasi pada peningkatan standar kualitas (Afektif), serta cakap menyusun modul dan mendemonstrasikan SOP                                   | Dibutuhkan oleh lembaga edtech dan startup pendidikan.                    |



|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                       |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | operasional alat berat/mesin (Psikomotorik).                                                                                                                                                                                                         |                                                                                       |
| <b>Peneliti dan Inovator Pendidikan Vokasi</b> | Menguasai metodologi penelitian dan pemahaman konversi energi/material (Kognitif), berkomitmen pada kejujuran akademik dan etika riset (Afektif), serta mampu merancang eksperimen terapan atau membuat prototipe media pembelajaran (Psikomotorik). | Dibutuhkan oleh lembaga riset, perguruan tinggi, dan pengembang kebijakan pendidikan. |

**BAB III**  
**CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL)**  
**PROGRAM STUDI S1 PENDIDIKAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN**  
**KOMUNIKASI**

**. Landasan Hukum**

Perumusan CPL ini mengacu pada:

1. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi
2. Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI)
3. Permendikbudristek Nomor 53 Tahun 2023 tentang Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi
4. Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN-Dikti) Tahun 2020
5. SK Dekan FT Nomor 0245/UN41.2/TU/2026 tentang Penetapan Visi Keilmuan dan Tujuan Program Studi S1 PTM FT Unima

Perumusan CPL Program Studi PTM didasarkan pada regulasi berikut:

1. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi.
2. Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI).
3. Permendikbud Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi.
4. Permendikbudristek Nomor 53 Tahun 2023 tentang Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi.
5. Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) Level 6 (Sarjana) sebagai acuan tingkat capaian kompetensi lulusan.
6. Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN-Dikti) Tahun 2020.
7. Surat Keputusan Dekan FT Nomor 0245/UN41.2/TU/2026 tentang Penetapan Visi Keilmuan dan Tujuan Program Studi S1 PTM FT Unima.

**3.2. Capaian Pembelajaran Lulusan**

Penyusunan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) pada Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin (PTM) Fakultas Teknik Universitas Negeri Manado dilandaskan pada visi, misi, tujuan, dan strategi program studi, serta hasil kajian terhadap kebutuhan *stakeholder* dan pengguna lulusan di bidang pendidikan vokasi keteknikan, industri manufaktur, otomotif, dan rekayasa mekanik. Dengan demikian, CPL yang dirumuskan tidak hanya mencerminkan kemampuan akademik dan teknis, tetapi juga nilai-nilai

karakter dan etika profesi yang sesuai dengan semangat Mapalus—sebagai kearifan lokal yang menekankan kolaborasi, kebersamaan, tanggung jawab, dan integritas.

CPL menjadi dasar utama dalam penyusunan struktur kurikulum, Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK), dan strategi pembelajaran berbasis *Outcome-Based Education* (OBE). Dalam konteks OBE, CPL berfungsi sebagai luaran utama (*expected learning outcomes*) yang menjadi titik awal (*starting point*) dalam penyusunan seluruh elemen kurikulum, termasuk metode pembelajaran dan sistem penilaian berbasis kinerja (*performance assessment*). Dengan menggunakan pendekatan *backward design*, CPL dijabarkan secara langsung dari profil lulusan yang telah ditetapkan pada bab sebelumnya. Pendekatan ini memastikan terciptanya kesinambungan yang jelas dan terukur antara Profil Lulusan – CPL – CPMK – hingga ke tingkat Mata Kuliah.

Lebih jauh, CPL juga menjadi instrumen krusial dalam Sistem Penjaminan Mutu Internal (SPMI) program studi. Setiap butir capaian akan diukur, dipantau, dan dievaluasi efektivitasnya melalui asesmen formatif dan sumatif, penilaian tugas akhir, portofolio mahasiswa, serta evaluasi rekam jejak alumni (*tracer study*). Hasil evaluasi ketercapaian CPL ini kemudian dianalisis dan digunakan sebagai landasan pengambilan keputusan untuk perbaikan mutu berkelanjutan (*continuous improvement*) pada kurikulum dan proses pembelajaran di masa mendatang.

### 3.3. Posisi CPL dalam Struktur Kurikulum

Dalam sistem kurikulum berbasis OBE, CPL merupakan posisi strategis sebagai arah dan tujuan utama seluruh proses pendidikan di Program Studi PTM Struktur kurikulum disusun berdasarkan hierarki berikut:

| Tingkatan                           | Fokus                                       | Keterangan                          |
|-------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------|
| Visi–Misi–Tujuan PS                 | Arah pengembangan jangka panjang            | Landasan filosofis dan strategis PS |
| Profil Lulusan                      | Deskripsi peran lulusan di dunia kerja      | Output yang diharapkan dari PS      |
| CPL (Learning Outcomes)             | Kemampuan akhir yang harus dimiliki lulusan | Mengacu KKNI Level 6 dan SN-Dikti   |
| CPMK (Course Learning Outcomes)     | Capaian tiap mata kuliah yang mendukung CPL | Diturunkan dari CPL                 |
| RPS (Rencana Pembelajaran Semester) | Strategi, metode, dan asesmen pembelajaran  | Implementasi CPL & CPMK             |
| SPMI dan Evaluasi CPL               | Sistem penjaminan mutu hasil belajar        | Tracer study, audit akademik, AMI   |

### 3.4. Rumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) PTM

Sebagai bagian dari upaya mencetak lulusan yang siap menghadapi tantangan era digital dan industri manufaktur modern, Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin (PTM) menetapkan visi untuk menjadi program studi yang unggul dan inovatif berbasis nilai-nilai Mapalus. Visi ini diwujudkan melalui misi yang mencakup penyelenggaraan pendidikan vokasi keteknikan yang berkualitas, pelaksanaan penelitian dan pengabdian yang relevan dengan kebutuhan masyarakat dan industri, serta penguatan jejaring kerja sama dengan Dunia Usaha dan Dunia Industri (DUDI). Setiap aspek dari proses pendidikan dirancang untuk mendukung tujuan program studi dalam menghasilkan lulusan yang tidak hanya kompeten secara teknis rekayasa mekanik, tetapi juga memiliki karakter yang kuat dan etos kerja kolaboratif.

Untuk mewujudkan tujuan tersebut, profil lulusan disusun dengan mengacu pada Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN-Dikti) dan kebutuhan nyata di dunia kerja. Profil ini mencakup peran sebagai Pendidik Vokasi Teknik Mesin, Praktisi dan Perancang Teknik (Drafter/Engineer Assistant), Technopreneur Bidang Teknik Mesin, Instruktur Pelatihan Industri, hingga Peneliti dan Inovator Pendidikan Vokasi. Berdasarkan profil lulusan ini, Program Studi PTM merumuskan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) sebagai pedoman utama dalam perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi pembelajaran di seluruh mata kuliah.

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Program Studi PTM dirumuskan secara terstruktur dan terukur untuk mencerminkan kompetensi lulusan yang unggul, berkarakter, dan adaptif terhadap perkembangan teknologi (seperti *Computer Aided Design/Manufacturing*) serta kebutuhan masyarakat. Dalam aspek **Sikap (S)**, lulusan diharapkan menunjukkan ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa serta menjunjung tinggi etika akademik profesi (S1), serta mampu berperilaku kolaboratif dan menghargai keberagaman dalam konteks lintas disiplin berlandaskan semangat Mapalus (S2).

Dari sisi **Pengetahuan (P)**, lulusan dituntut untuk memahami dan menerapkan konsep pedagogi vokasi serta desain instruksional pembelajaran kejuruan (P1), menganalisis prinsip-prinsip mekanika, konversi energi, material, dan proses manufaktur (P2), serta menguasai metodologi penelitian dan inovasi teknologi rekayasa mesin (P3).

Dalam ranah **Keterampilan Umum (KU)**, lulusan harus mampu berpikir kritis dan kreatif dalam memecahkan masalah pendidikan kejuruan dan keteknikan (KU1), serta berkomunikasi secara efektif dan adaptif terhadap perkembangan teknologi Society 5.0 (KU2). Sementara itu, **Keterampilan Khusus (KK)** lulusan mencakup kemampuan

merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran inovatif di SMK/lembaga pelatihan (KK1), mengoperasikan dan merancang komponen mesin menggunakan perangkat lunak terkini (CAD/CAM/CAE) (KK2), mengelola bengkel permesinan/otomotif dengan menerapkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) (KK3), melaksanakan penelitian terapan di bidang pendidikan teknik mesin (KK4), serta menerapkan etika bisnis dan kepemimpinan dalam merintis usaha mandiri (*technopreneurship*) (KK5).

Setiap butir CPL ini dikaitkan erat dengan visi, misi, tujuan, dan profil lulusan program studi, dan diimplementasikan melalui strategi pembelajaran (*Student-Centered Learning*), proyek riset, magang industri (MBKM), serta integrasi nilai-nilai lokal Mapalus dalam setiap aktivitas akademik. Rumusan Capaian Pembelajaran Lulusan di tuangkan dalam tabel berikut ini :

| Kode CPL | Jenis CPL | Rumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)                                                | Keterkaitan dengan Visi                      | Keterkaitan dengan Misi | Keterkaitan dengan Tujuan PS | Keterkaitan dengan Strategi Pencapaian                               |
|----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| CPL1     | S1        | Bertakwa kepada Tuhan YME dan mampu menunjukkan sikap religius.                           | Menjadi PS S1 PTM yang Berkarakter.          | Misi 1                  | Tujuan 1                     | Pembinaan karakter melalui kurikulum (Strategi 2).                   |
| CPL2     | S2        | Menghargai keanekaragaman, kolaboratif, dan bergotong royong menjunjung semangat Mapalus. | Mewujudkan karakter Mapalus dalam bersosial. | Misi 1, 3               | Tujuan 1 & 4                 | Keterlibatan mahasiswa dalam kegiatan kemahasiswaan (Strategi 2, 12) |
| CPL3     | S3        | Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik profesi pendidik dan <i>engineer</i> . | Menjadi PS S1 PTM yang Berkarakter.          | Misi 1,2                | Tujuan 1                     | Peningkatan iklim akademik (Strategi 11).                            |

|               |            |                                                                                                    |                                                        |           |             |                                                                         |
|---------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------|-------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>CPL4</b>   | <b>S4</b>  | Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan ( <i>technopreneurship</i> ). | Berdaya saing nasional dan kompetitif.                 | Misi 1    | Tujuan 1    | Revitalisasi kurikulum berorientasi pasar kerja (Strategi 2).           |
| <b>CPL5</b>   | <b>KU1</b> | Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam memecahkan masalah.       | Unggul dan Inovatif di bidang keilmuan.                | Misi 1, 2 | Tujuan 1, 2 | Mendorong partisipasi dalam kompetisi kreativitas (Strategi 12).        |
| <b>CPL6</b>   | <b>KU2</b> | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur.                                           | Lulusan yang Unggul dan Kompetitif.                    | Misi 1    | Tujuan 1    | Kerja sama praktik kerja industri (Strategi 7).                         |
| <b>CPL7</b>   | <b>KU3</b> | Mampu berkomunikasi secara efektif dan memiliki kemampuan berbahasa Inggris yang memadai.          | Kompetitif secara nasional.                            | Misi 1, 3 | Tujuan 1, 4 | Mengembangkan kemampuan bahasa Inggris mahasiswa & dosen (Strategi 10). |
| <b>CPL8</b>   | <b>P1</b>  | Menguasai pedagogi vokasi dan desain pembelajaran, termasuk strategi <i>blended learning</i> .     | Inovatif dalam pendidikan.                             | Misi 1    | Tujuan 1    | Peningkatan proses belajar menggunakan media elektronik (Strategi 9).   |
| <b>CPL9</b>   | <b>P2</b>  | Menguasai teori material teknik, proses manufaktur, dan gambar teknik mutakhir (CAD/CAM/CAE).      | Unggul di bidang rekayasa mesin.                       | Misi 1. 2 | Tujuan 1, 2 | Pembuatan RPS dan bahan ajar termutakhir (Strategi 2).                  |
| <b>CPL 10</b> | <b>P3</b>  | Menguasai prinsip konversi energi dan inovasi <b>energi terbarukan</b> sesuai                      | Berbasis energi terbarukan di kawasan Indonesia Timur. | Misi 2    | Tujuan 2    | Mendorong mahasiswa untuk riset mobil hemat energi (Strategi 12).       |



|               |            |                                                                                                                |                                            |           |                |                                                                    |
|---------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------|----------------|--------------------------------------------------------------------|
|               |            | potensi Indonesia Timur.                                                                                       |                                            |           |                |                                                                    |
| <b>CPL 11</b> | <b>P4</b>  | Menguasai konsep manajemen bisnis dan kelayakan usaha di bidang rekayasa mekanik ( <i>technopreneurship</i> ). | Berkarakter kompetitif di pasar kerja.     | Misi 1, 3 | Tujuan 1       | Kerja sama dengan dunia industri (Strategi 7).                     |
| <b>CPL 12</b> | <b>KK1</b> | Mampu merencanakan dan melaksanakan pembelajaran vokasi di SMK berbasis <i>Student-Centered Learning</i> .     | Inovatif dalam penyelenggaraan pendidikan. | Misi 1    | Tujuan 1       | Peningkatan proses belajar mengajar dosen (Strategi 9).            |
| <b>CPL 13</b> | <b>KK2</b> | Mampu merancang sistem mekanik dan proses manufaktur sesuai standar baku industri.                             | Selaras dengan kebutuhan DUDI.             | Misi 1, 3 | Tujuan 1, 4    | Praktik kerja industri dan penggunaan tenaga ahli (Strategi 7).    |
| <b>CPL14</b>  | <b>KK3</b> | Mampu melakukan riset terapan keteknikan dan mendiseminasiannya.                                               | Berdaya saing nasional dalam riset.        | Misi 2, 3 | Tujuan 2, 3, 4 | Memberikan <i>reward</i> penelitian dan publikasi (Strategi 4, 11) |

### 3.5. Keterkaitan Visi–Misi–Tujuan–Profil–CPL–Strategi Implementasi

| Visi/Misi PS                                                    | Tujuan PS                                                                               | Profil Lulusan                              | CPL yang Relevan     | Strategi Implementasi                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Menjadi PS unggul, berkarakter Mapalus, dan kompetitif          | Menghasilkan lulusan yang unggul, mandiri, dan berkarakter etika profesi                | Semua profil                                | S1, S2, S3, KU1, KU2 | Integrasi nilai Mapalus, pembinaan karakter dalam kurikulum, dan kegiatan kemahasiswaan. |
| Menyelenggarakan pendidikan vokasi rekayasa mesin yang inovatif | Menghasilkan pendidik vokasi yang menguasai desain pembelajaran dan blended learning    | Pendidik Vokasi (Guru SMK Teknik Mesin)     | P1, KK1, KU3         | Peningkatan PBM dengan media digital dan pemutakhiran RPS berbasis SCL.                  |
| Menyelaraskan keilmuan keteknikan dengan kebutuhan DUDI         | Menghasilk an lulusan yang menguasai manufaktur, energi, dan berjiwa technoprene urship | Praktisi Industri (Engineer), Technopreneur | S4, P2, P4, KK2      | Praktik kerja industri (magang), revitalisasi kurikulum berorientasi pasar kerja.        |
| Melaksanakan riset terapan dan inovasi energi terbarukan        | Menghasilkan penelitian terapan berkualitas tinggi untuk kawasan Indonesia Timur        | Peneliti Terapan Keteknikan                 | P3, KK3              | Riset mobil hemat energi mahasiswa dan pemberian reward publikasi/penelitian.            |

## **BAB IV**

### **SEBARAN MATAKULIAH DAN PETA KURIKULUM**

#### **4.1. Sebaran Mata Kuliah**

Sebaran mata kuliah merupakan pengelompokan dan penjadwalan mata kuliah dalam kurikulum berdasarkan tingkat kesulitan, karakteristik kompetensi, dan beban studi mahasiswa selama masa perkuliahan. Penyusunan sebaran mata kuliah ini dirancang secara sistematis untuk memastikan alur pembelajaran yang logis dan berkesinambungan, sehingga mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin dapat membangun kompetensi dari fundamental sains dan kependidikan hingga tahap aplikasi rekayasa dan pedagogi vokasi secara bertahap.

Dalam Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, mata kuliah diklasifikasikan ke dalam tiga kategori utama, yaitu: mata kuliah inti (*core courses*) yang mencakup kompetensi dasar pedagogi vokasi dan keilmuan rekayasa mesin (seperti termodinamika, mekanika, dan proses manufaktur) yang wajib dikuasai setiap mahasiswa; mata kuliah pendukung (*supporting courses*) yang berfungsi memperkuat kemampuan teknis, manajemen bengkel, dan sikap profesional yang berorientasi pada standar industri; serta mata kuliah pilihan (*electives*) yang memberikan fleksibilitas bagi mahasiswa untuk memperdalam spesialisasi keahlian—seperti teknologi manufaktur mutakhir (CAD/CAM/CAE), konversi energi terbarukan, atau otomotif—sesuai dengan perkembangan teknologi mutakhir dan proyeksi karir.

Sebaran mata kuliah juga disusun dengan mempertimbangkan proporsi beban SKS (Satuan Kredit Semester) yang seimbang setiap semesternya agar mahasiswa dapat menjalani proses perkuliahan secara optimal tanpa mengalami beban akademik yang berlebihan. Lebih dari itu, pengaturan sebaran ini secara strategis mengintegrasikan kegiatan praktik bengkel/laboratorium, Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP), magang di Dunia Usaha dan Dunia Industri (DUDI), serta perancangan tugas akhir pada waktu yang tepat. Sinergi seluruh komponen ini bertujuan untuk mendukung pencapaian Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Program Studi Pendidikan Teknik Mesin secara efektif, efisien, dan selaras dengan kebutuhan dunia kerja.

Berikut ini merupakan sebaran mata kuliah di program studi Pendidikan teknik mesin

**Tabel. 4.1.** Sebaran Mata Kuliah Semester I

| <b>SEBARAN MATA KULIAH</b> |             |                                |            |
|----------------------------|-------------|--------------------------------|------------|
| <b>Semester I</b>          |             |                                |            |
| <b>No</b>                  | <b>Kode</b> | <b>Mata Kuliah</b>             | <b>SKS</b> |
| 1                          | MB5352105   | Elemen Mesin                   | 2          |
| 2                          | MB5342103   | Filsafat Pendidikan            | 2          |
| 3                          | MB5332110   | Literasi Internet Dan Komputer | 2          |
| 4                          | MB5352106   | Matematika 1                   | 2          |
| 5                          | MB5352107   | Mekanika Teknik 1              | 2          |
| 6                          | MB5352108   | Menggambar Mesin 1             | 2          |
| 7                          | MB5312102   | Pancasila                      | 2          |
| 8                          | MB5312101   | Pendidikan Agama               | 2          |
| 9                          | MB5352104   | Perpindahan Kalor 1            | 2          |
| 10.                        | MB5343109   | Wawasan Pendidikan Kejuruan    | 3          |
| <b>Jumlah SKS</b>          |             |                                | <b>21</b>  |

**Tabel. 4.2.** Sebaran Mata Kuliah Semester II

| <b>SEBARAN MATA KULIAH</b> |             |                                       |            |
|----------------------------|-------------|---------------------------------------|------------|
| <b>Semester II</b>         |             |                                       |            |
| <b>No</b>                  | <b>Kode</b> | <b>Mata Kuliah</b>                    | <b>SKS</b> |
| 1                          | MB5312211   | Bahasa Indonesia                      | 2          |
| 2                          | MB5353217   | Dinamika Kinematik Teknik             | 3          |
| 3                          | MB5352218   | Elemen Mesin 2                        | 2          |
| 4                          | MB5352214   | Matematika 2                          | 2          |
| 5                          | MB5352215   | Pendidikan Kewarganegaraan            | 2          |
| 6                          | MB5352216   | Perencanaan Dan Evaluasi Pembelajaran | 2          |
| 7                          | MB5352219   | Perpindahan Kalor 2                   | 2          |
| 8                          | MB5352220   | Psikologi Belajar                     | 2          |
| 9                          | MB5353212   | Termodinamika Teknik                  | 3          |
| <b>Jumlah SKS</b>          |             |                                       | <b>20</b>  |

**Tabel. 4.3.** Sebaran Mata Kuliah Semester III

| <b>SEBARAN MATA KULIAH</b> |             |                              |            |
|----------------------------|-------------|------------------------------|------------|
| <b>Semester III</b>        |             |                              |            |
| <b>No</b>                  | <b>Kode</b> | <b>Mata Kuliah</b>           | <b>SKS</b> |
| 1                          | MB5322329   | Bahasa Inggris               | 2          |
| 2                          | MB5352324   | CAD dan CAM                  | 2          |
| 3                          | MB5352321   | Kontrol Otomasi Dan Robotika | 2          |

|                   |           |                        |           |
|-------------------|-----------|------------------------|-----------|
| 4                 | MB5352325 | Material Teknik        | 2         |
| 5                 | MB5352322 | Media Pembelajaran     | 2         |
| 6                 | MB5352327 | Mekanika Fluida        | 2         |
| 7                 | MB5352328 | Mesin Konversi Energi  | 2         |
| 8                 | MB5352330 | Motor Bakar            | 2         |
| 9                 | MB5342323 | Teknologi Pembelajaran | 2         |
| 10.               | MB5352326 | Teknologi Pengelasan   | 2         |
| <b>Jumlah SKS</b> |           |                        | <b>20</b> |

**Tabel. 4.4.** Sebaran Mata Kuliah Semester IV

| <b>SEBARAN MATA KULIAH</b> |             |                                    |            |
|----------------------------|-------------|------------------------------------|------------|
| <b>Semester IV</b>         |             |                                    |            |
| <b>No</b>                  | <b>Kode</b> | <b>Mata Kuliah</b>                 | <b>SKS</b> |
| 1                          | MB5332431   | Keselamatan dan Kesehatan Kerja K3 | 2          |
| 2                          | MB5322435   | Kewirausahaan                      | 2          |
| 3                          | MB5342440   | Manajemen Pendidikan Kejuruan      | 2          |
| 4                          | MB5322439   | Mapalus Dalam Perspektif Global    | 2          |
| 5                          | MB5352433   | Metodologi Penelitian              | 2          |
| 6                          | MB5342438   | Micro Teaching                     | 2          |
| 7                          | MB5342437   | Pengkajian Kurikulum Smk           | 2          |
| 8                          | MB5353434   | Pneumatik Dan Hidrolik             | 3          |
| 9                          | MB5352436   | Statistika                         | 2          |
| 10.                        | MB5352432   | Teknik Pendingin                   | 2          |
| <b>Jumlah SKS</b>          |             |                                    | <b>21</b>  |

**Tabel. 4.5.** Sebaran Mata Kuliah Semester V

| <b>SEBARAN MATA KULIAH</b> |             |                               |            |
|----------------------------|-------------|-------------------------------|------------|
| <b>Semester V</b>          |             |                               |            |
| <b>No</b>                  | <b>Kode</b> | <b>Mata Kuliah</b>            | <b>SKS</b> |
| 1                          | MB5352548   | Alat Angkat Dan Alat Berat    | 2          |
| 2                          | MB5352543   | Manajemen Mutu Pendidikan     | 2          |
| 3                          | MB5352550   | Pengelolaan Laboratorium      | 2          |
| 4                          | MB5352542   | Profesi Keguruan              | 2          |
| 5                          | MB5352545   | Quality Kontrol               | 2          |
| 6                          | MB5352549   | Sistem Produksi               | 2          |
| 7                          | MB5352546   | Teknik Dan Manajemen Industri | 2          |
| 8                          | MB5352541   | Teknik Korosi Dan Pelapisan   | 2          |
| 9                          | MB5352544   | Teknik Pengukuran Mesin       | 2          |
| 10.                        | MB5352547   | Teknik Tenaga Listrik         | 2          |
| <b>Jumlah SKS</b>          |             |                               | <b>20</b>  |

**Tabel. 4.6.** Sebaran Mata Kuliah Semester VI

| <b>SEBARAN MATA KULIAH</b> |             |                           |            |
|----------------------------|-------------|---------------------------|------------|
| <b>Semester VI</b>         |             |                           |            |
| <b>No</b>                  | <b>Kode</b> | <b>Mata Kuliah</b>        | <b>SKS</b> |
| 1                          | MB5353652   | Desain Mesin              | 3          |
| 2                          | MB5353651   | KKN                       | 3          |
| 3                          | MB5353656   | Pengelolaan Kelas Digital | 3          |
| 4                          | MB5353653   | Pompa Dan Kompresor       | 3          |

|                   |           |                      |           |
|-------------------|-----------|----------------------|-----------|
| 5                 | MB5353654 | Teknik Permesinan    | 3         |
| 6                 | MB5353655 | Teknologi Tepat Guna | 3         |
| 7                 | MB5352657 | Wawasan Industri     | 2         |
| <b>Jumlah SKS</b> |           |                      | <b>20</b> |

**Tabel. 4.7.** Sebaran Mata Kuliah Semester VII

| <b>SEBARAN MATA KULIAH</b> |             |                                       |            |
|----------------------------|-------------|---------------------------------------|------------|
| <b>Semester VII</b>        |             |                                       |            |
| <b>No</b>                  | <b>Kode</b> | <b>Mata Kuliah</b>                    | <b>SKS</b> |
| 1                          | MB5353763   | Advanced Material                     | 3          |
| 2                          | MB5353758   | K3 Teknik Mesin                       | 3          |
| 3                          | MB5353760   | PPL                                   | 3          |
| 4                          | MB5343562   | Renewable Energi                      | 3          |
| 5                          | MB5352761   | Sistem Informasi Manajemen Pendidikan | 2          |
| 6                          | MB5353759   | Teknologi Mekanik                     | 3          |
| 7                          | MB5353764   | Teknologi Otomotif                    | 3          |
| <b>Jumlah SKS</b>          |             |                                       | <b>20</b>  |

**Tabel. 4.7.** Sebaran Mata Kuliah Semester VIII

| <b>SEBARAN MATA KULIAH</b> |             |                    |            |
|----------------------------|-------------|--------------------|------------|
| <b>Semester VIII</b>       |             |                    |            |
| <b>No</b>                  | <b>Kode</b> | <b>Mata Kuliah</b> | <b>SKS</b> |
| 1                          | MB5354865   | SKRIPSI            | 4          |
| <b>Jumlah SKS</b>          |             |                    | <b>4</b>   |
| <b>Jumlah Total SKS</b>    |             |                    | <b>148</b> |

#### **4.2. Peta Kurikulum**

**Peta Kurikulum** merupakan representasi visual dan sistematis yang menggambarkan hubungan antara Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) dengan mata kuliah yang disusun dalam kurikulum. Peta ini berfungsi sebagai alat penting untuk memastikan bahwa setiap mata kuliah memiliki kontribusi yang jelas terhadap pencapaian kompetensi utama yang diharapkan dari lulusan. Dengan adanya peta kurikulum, proses perancangan, implementasi, dan evaluasi kurikulum dapat dilakukan secara terstruktur dan terarah, sehingga lulusan mampu memenuhi standar kompetensi yang telah ditetapkan.

Pada jurusan Pendidikan teknik mesin, peta kurikulum disusun sedemikian rupa untuk menjamin bahwa seluruh CPL dapat dicapai secara menyeluruh dan seimbang melalui kombinasi mata kuliah inti, mata kuliah pendukung, serta praktik lapangan atau pengalaman kerja. Kombinasi ini memungkinkan mahasiswa untuk mengembangkan pengetahuan, keterampilan teknis, serta sikap profesional yang sesuai dengan kebutuhan dunia pendidikan dan teknologi saat ini. Selain itu, peta kurikulum juga membantu dalam mengidentifikasi mata kuliah yang memiliki peran strategis dalam pembentukan kompetensi tertentu. Peta kurikulum menjadi dasar bagi dosen dalam menyusun Rencana Pembelajaran Semester (RPS) yang berfokus pada pencapaian hasil belajar yang spesifik dan terukur. Dengan peta kurikulum, perguruan tinggi dapat melakukan monitoring dan evaluasi terhadap efektivitas pembelajaran serta melakukan perbaikan kurikulum secara berkelanjutan sesuai dengan perkembangan ilmu dan kebutuhan pasar kerja. Tujuan Peta Kurikulum adalah sebagai berikut :

Tujuan penyusunan Peta Kurikulum adalah sebagai berikut:

1. Memetakan keterkaitan antara CPL dengan mata kuliah sebagai dasar penyusunan silabus, Rencana Pembelajaran Semester (RPS), dan modul pembelajaran.
2. Menjamin pemerataan pencapaian kompetensi pada seluruh mata kuliah, tanpa ada kompetensi yang terabaikan.
3. Memudahkan evaluasi dan perbaikan kurikulum secara berkelanjutan (*Continuous Quality Improvement*).

Struktur peta kurikulum adalah kerangka yang menggambarkan hubungan antara Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) dengan mata kuliah yang ada dalam suatu program studi. Dalam struktur ini, setiap mata kuliah dihubungkan dengan CPL yang menjadi fokus pencapaiannya, sehingga memastikan bahwa seluruh kompetensi lulusan dapat terpenuhi secara menyeluruh. Struktur ini biasanya disajikan dalam bentuk matriks yang memudahkan pemetaan kontribusi mata kuliah terhadap kompetensi yang diharapkan. Pada program studi Pendidikan teknik mesin, struktur peta kurikulum dirancang untuk mengintegrasikan kompetensi pedagogik,. Mata kuliah yang ada tidak hanya fokus pada penguasaan teknologi dan keterampilan teknis, tetapi juga pada kemampuan mengajar dan pengembangan media pembelajaran digital yang efektif. Struktur kurikulum ini telah diterapkan secara konsisten dalam proses pembelajaran, sehingga memastikan bahwa setiap mata kuliah memberikan kontribusi nyata terhadap pencapaian kompetensi lulusan.



**Gambar 4.1.** Peta Kurikulum Pendidikan teknik mesin

## PETA KURIKULUM PENDIDIKAN TEKNIK MESIN (PTM)

Sebaran Mata Kuliah Berdasarkan Semester dan Rumpun Keahlian



### Mata Kuliah Dasar Umum (MKDU)

■ Pendidikan Agama, Pancasila, PKn, B. Indo, B. Inggris

### Dasar Teknik & Sains

■ Matematika, Mekanika Teknik, Termodinamika, K3

### Keahlian Teknik Mesin Inti

■ Elemen Mesin, Proses Manufaktur, Motor Bakar, Otomotif

### Keahlian Pendidikan Teknik

■ Filsafat, Psikologi, Microteaching, Kurikulum, Media

### Praktik & Industri

■ KKN & Skripsi

#### 4.3. Deskripsi Mata Kuliah, CPL dan CPMK

| No. | Kode      | Nama Mata Kuliah  | CPL    | CPMK   | Deskripsi CPMK                                                                                                                                                                                             |
|-----|-----------|-------------------|--------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | MB5352105 | ELEMEN MESIN      | CPL 3  | CPMK 1 | Menginternalisasi etika akademik dan komitmen belajar melalui pemahaman kontrak kuliah, RPS, serta norma pembelajaran elemen mesin.                                                                        |
|     |           |                   | CPL 6  | CPMK 2 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri dan terukur dalam memahami konsep dasar tegangan, gaya, regangan, serta dasar-dasar perencanaan elemen mesin.                                                            |
|     |           |                   | CPL 5  | CPMK 3 | Mampu menerapkan pemikiran kritis dan sistematis dalam memahami proses <i>design thinking</i> , diagram alir proses desain, kriteria desain, desain berbasis <i>constraint</i> , serta <i>design for X</i> |
|     |           |                   | CPL 9  | CPMK 4 | Menguasai pengetahuan rekayasa komponen standar pemesinan, konstruksi mesin konvensional dan non-konvensional beserta fungsinya.                                                                           |
|     |           |                   | CPL 9  | CPMK 5 | Menguasai konsep dasar <i>prototyping</i> serta metode pembuatan model/prototype elemen mesin.                                                                                                             |
|     |           |                   | CPL 13 | CPMK 6 | Mampu menganalisis dan menghitung kekuatan pembebanan (beban konstan, kejut, tumbukan) serta gaya aksial, radial, geser, torsi, dan momen lentur sesuai standar rekayasa.                                  |
|     |           |                   | CPL 13 | CPMK 7 | Mampu menganalisis tegangan-regangan, menggambar dan memanfaatkan diagram tegangan-regangan, serta menghitung modulus elastisitas dan <i>Poisson ratio</i> pada perancangan komponen                       |
|     |           |                   | CPL 13 | CPMK 8 | Mampu merancang komponen mesin berdasar pada perhitungan faktor keamanan ( <i>safety factor</i> ) dan menerapkan berbagai teori kegagalan ( <i>failure theory</i> ) sesuai standar industri                |
| 2.  | MB5352107 | Mekanika Teknik 1 | CPL 5  | CPMK 1 | Mampu menerapkan pemikiran logis dan sistematis dalam menguraikan dan menganalisis resultan gaya, baik pada bidang datar (2D) maupun ruang (3D).                                                           |
|     |           |                   | CPL 9  | CPMK 2 | Menguasai konsep dasar geometri bidang rekayasa, meliputi penentuan titik berat pelat/komposit, momen inersia luasan, dan momen kelembaman kutub.                                                          |
|     |           |                   | CPL 13 | CPMK 3 | Mampu menganalisis konstruksi rangka batang (kerangka datar) menggunakan                                                                                                                                   |

|    |           |                  |        |        |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|-----------|------------------|--------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |           |                  |        |        | diagram Cremona, metode irisan Culman, dan metode irisan Ritter sesuai standar analisis rekayasa.                                                                                                                                                       |
|    |           |                  | CPL 13 | CPMK 4 | Mampu menganalisis sifat-sifat tumpuan, struktur rangka, serta gaya aksi-reaksi pada sistem statis tertentu dan statis tak tentu.                                                                                                                       |
|    |           |                  | CPL 9  | CPMK 5 | Menguasai teori tegangan dan regangan yang meliputi pembebanan tegangan tarik, tekan, momen puntir (torsional moment), tegangan geser, serta tegangan termal                                                                                            |
|    |           |                  | CPL 13 | CPMK 6 | Mampu menentukan hubungan tegangan-regangan berdasarkan Hukum Hooke dan menganalisis persamaan garis elastisitas pada elemen struktur/mesin                                                                                                             |
| 3. | MB5352108 | Menggambar Mesin | CPL 3  | CPMK 1 | Menginternalisasi norma, etika akademik, dan etika profesi <i>engineer</i> dalam pemahaman urgensi gambar teknik, klasifikasi gambar, serta aturan standar penggambaran mesin.                                                                          |
|    |           |                  | CPL 6  | CPMK 2 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam menerapkan prinsip dasar menggambar teknik (ukuran kertas, skala, jenis garis, huruf, konvensi material, dan pendimensian)                                                                |
|    |           |                  | CPL 5  | CPMK 3 | Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, dan sistematis dalam membaca, menganalisis, serta menyajikan gambar proyeksi ortogonal sudut pertama dan ketiga, pandangan tambahan ( <i>auxiliary view</i> ), dan gambar potongan ( <i>sectional view</i> ). |
|    |           |                  | CPL 9  | CPMK 4 | Menguasai teori gambar teknik mutakhir dan spesifikasi komponen mesin standar (seperti sambungan ulir, pasak, pena, kopling poros, sambungan pipa, paku keling, las, bantalan, serta <i>jigs and fixtures</i> )                                         |
|    |           |                  | CPL 7  | CPMK 5 | Mampu berkomunikasi secara efektif melalui bahasa teknik visual dengan menerapkan konsep notasi standar industri ( <i>limits, tolerances, fits, dan surface roughness</i> ).                                                                            |
|    |           |                  | CPL 13 | CPMK 6 | Mampu merancang komponen dan sistem mekanik sesuai standar baku industri menggunakan peranti lunak komputer (CAD 2D/3D) untuk menghasilkan gambar perakitan ( <i>assembly drawing</i> ) dan daftar material ( <i>bill of materials</i> ).               |
| 4. | MB5312102 | Pancasila        | CPL 1  | CPMK 1 | Bertakwalah kepada Tuhan Yang Maha Esa dan menunjukkan sikap religius melalui pemahaman pentingnya, urgensi,                                                                                                                                            |

|    |           |                     |        |        |                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|-----------|---------------------|--------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |           |                     |        |        | serta landasan filosofis Pendidikan Pancasila di perguruan tinggi.                                                                                                                                                               |
|    |           |                     | CPL 2  | CPMK 2 | Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan, etika, dan semangat kebersamaan ( <i>Mapalus</i> ) berdasarkan sejarah perjuangan bangsa, dinamika perumusan Pancasila dalam BPUPKI-PPKI, hingga penetapannya sebagai dasar negara.         |
|    |           |                     | CPL 3  | CPMK 3 | Menginternalisasi nilai, norma, etika, dan ketaatan hukum dalam berkontribusi meningkatkan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara sesuai konteks ketatanegaraan RI.                                              |
|    |           |                     | CPL 4  | CPMK 4 | Menginternalisasi kepekaan sosial, kepedulian lingkungan, serta kemandirian dalam mempraktikkan Pancasila sebagai dasar negara dan ideologi nasional di tengah tantangan global.                                                 |
|    |           |                     | CPL 5  | CPMK 5 | Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam menganalisis Pancasila sebagai sistem filsafat, etika politik, dan tantangan ideologi transnasional.                                                    |
|    |           |                     | CPL 6  | CPMK 6 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur melalui kolaborasi tim dalam menganalisis situasi konkret masyarakat, konflik nilai, serta aktualisasi Pancasila dalam kehidupan sehari-hari.                            |
|    |           |                     | CPL 14 | CPMK 7 | Mampu mengimplementasikan nilai Pancasila sebagai dasar pengembangan ilmu dan prinsip keberlanjutan ( <i>sustainability</i> ) dalam menganalisis dan memecahkan permasalahan nyata di tengah masyarakat dan lingkungan akademis. |
| 4. | MB5352104 | Perpindahan Kalor 1 | CPL 3  | CPMK 1 | Menginternalisasi etika akademik dan disiplin belajar melalui pemahaman konsep dasar perpindahan panas, hukum-hukum dasar (konduksi, konveksi, radiasi), serta aplikasinya dalam bidang teknik mesin dan industri.               |
|    |           |                     | CPL 6  | CPMK 2 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam menganalisis hukum konservasi energi, keseimbangan energi permukaan ( <i>surface energy balance</i> ), serta persamaan laju konduksi dan sifat termal material.    |
|    |           |                     | CPL 5  | CPMK 3 | Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, dan sistematis dalam memecahkan persoalan konduksi tunak 1D ( <i>steady-state 1D conduction</i> ) pada dinding datar ( <i>plane</i>                                                    |

|    |           |                             |        |        |                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|-----------|-----------------------------|--------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |           |                             |        |        | <i>wall</i> ) dan sistem radial beserta analisis tahanan termal seri/pararel.                                                                                                                                                       |
|    |           |                             | CPL 13 | CPMK 4 | Mahasiswa mampu menjelaskan dasar-dasar konduksi                                                                                                                                                                                    |
|    |           |                             | CPL 14 | CPMK 5 | Mampu menganalisis dan merancang perpindahan panas pada permukaan diperluas ( <i>extended surfaces</i> /sirip/fin), serta mendesain dan menghitung efisiensi fin pada komponen mesin (seperti blok silinder) sesuai standar teknis. |
|    |           |                             | CPL 10 | CPMK 6 | Menguasai prinsip-prinsip konversi energi termal meliputi konduksi transien ( <i>lumped capacitance method</i> ), konsep perpindahan panas konveksi alami/paksa beserta persamaan empirisnya, dan analisis konduksi tunak 2D.       |
| 5. | MB5343109 | Wawasan Pendidikan Kejuruan | CPL 3  | CPMK 1 | Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik profesi pendidik vokasi melalui pemahaman pengertian, fungsi, serta landasan filosofis dan sejarah Pendidikan Teknologi dan Kejuruan (PTK) di Indonesia.                         |
|    |           |                             | CPL 8  | CPMK 2 | Menguasai teori pedagogi vokasi dan konsep dasar pengembangan pendidikan kejuruan dalam mengidentifikasi tahapan, permasalahan makro/mikro, serta tantangan era Revolusi Industri 4.0.                                              |
|    |           |                             | CPL 5  | CPMK 3 | Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, dan inovatif dalam menganalisis berbagai model/pendekatan penyelenggaraan serta perancangan pendidikan kejuruan sesuai dinamika perkembangan ilmu dan teknologi.                          |
|    |           |                             | CPL 12 | CPMK 4 | Mampu merencanakan dan mendeskripsikan komponen-komponen dasar pendidikan kejuruan serta penyelenggaraan Bimbingan Karier ( <i>career guidance</i> ) bagi peserta didik vokasi/SMK.                                                 |
|    |           |                             | CPL 11 | CPMK 5 | Menguasai konsep keterikatan ( <i>link and match</i> ) dan interkoneksi antara lembaga pendidikan kejuruan dengan Dunia Usaha dan Dunia Industri (DUDI).                                                                            |
|    |           |                             | CPL 7  | CPMK 6 | Mampu berkomunikasi secara efektif dan kolaboratif dalam menyajikan hasil kajian, analisis, serta gagasan pengembangan pendidikan kejuruan baik melalui presentasi maupun penulisan karya ilmiah/resume.                            |

|    |           |                                |        |        |                                                                                                                                                                                                            |
|----|-----------|--------------------------------|--------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. | MB5352106 | Matematika 1                   | CPL 5  | CPMK 1 | Mampu menerapkan pemikiran logis dan sistematis dalam memahami matriks, determinan, serta menyelesaikan sistem persamaan linier dan menentukan nilai/vektor Eigen.                                         |
|    |           |                                | CPL 6  | CPMK 2 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri dan terukur dalam memahami sistem bilangan riil, sifat keterurutan, serta merumuskan penyelesaian untuk persamaan dan pertidaksamaan matematis.                          |
|    |           |                                | CPL 5  | CPMK 3 | Mampu menerapkan pemikiran kritis dalam memahami dan menganalisis fungsi polinomial serta fungsi transenden, beserta kemampuan memvisualisasikannya melalui grafik dasar                                   |
|    |           |                                | CPL 9  | CPMK 4 | Mampu mendefinisikan sinus, cosines, tangent, dan mengaplikasikan kesamaan trigonometri dalam menyederhanakan/menyelesaikan persamaan trigonometri                                                         |
|    |           |                                | CPL 5  | CPMK 5 | Mampu menerapkan pemikiran sistematis dalam mendiferensialkan fungsi eksplisit dan implisit, menggunakan aturan rantai, serta menentukan nilai maksimum/minimum pada persoalan optimasi fungsi polinomial. |
|    |           |                                | CPL 6  | CPMK 6 | Mampu menunjukkan kinerja yang bermutu dan akurat dalam menyelesaikan perhitungan integral menggunakan teorema fundamental kalkulus serta rumus-rumus dasar integrasi.                                     |
|    |           |                                | CPL 13 | CPMK 7 | Mampu mengaplikasikan rumusan matematis sebagai dasar perancangan keteknikan melalui perhitungan luas bidang datar dan volume benda putar secara presisi.                                                  |
|    |           |                                | CPL 9  | CPMK 8 | Menguasai landasan geometri (meliputi irisan kerucut, pencerminan, pergeseran, dan proyeksi) sebagai prinsip dasar dalam analisis dan penggambaran rekayasa.                                               |
| 7. | MB5332110 | Literasi Internet dan Komputer | CPL 3  | CPMK 1 | Menginternalisasi nilai dan etika profesional dalam pemahaman arsitektur jaringan komputer, konsep <i>OSI Layer</i> , serta protokol komunikasi data <i>TCP/IP</i> .                                       |
|    |           |                                | CPL 6  | CPMK 2 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri dan terukur dalam mengimplementasikan konsep <i>routing</i> , <i>Network Address Translation</i> (NAT), serta <i>Proxy</i> untuk optimasi jaringan.                      |



|    |           |                     |        |        |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|-----------|---------------------|--------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |           |                     | CPL 5  | CPMK 3 | Mampu menerapkan pemikiran logis dan sistematis dalam merancang algoritma pemrograman jaringan menggunakan <i>TCP Sockets</i> dan <i>UDP Sockets</i> untuk aplikasi <i>Client-Server</i> .                                                             |
|    |           |                     | CPL 9  | CPMK 4 | Menguasai teori komputasi mutakhir dalam mengimplementasikan layanan berbasis web ( <i>DNS, Web Server</i> ) dan sistem manajemen jaringan ( <i>SNMP</i> ).                                                                                            |
|    |           |                     | CPL 13 | CPMK 5 | Mampu merancang sistem keamanan jaringan ( <i>firewall, IDS/IPS</i> ) dan pengendalian jaringan sebagai langkah preventif dalam menjaga integritas sistem informasi.                                                                                   |
|    |           |                     | CPL 7  | CPMK 6 | Mampu berkomunikasi secara efektif dan kolaboratif dalam pengerjaan proyek sistem jaringan serta pelaporan hasil analisis kinerja jaringan secara sistematis.                                                                                          |
| 8. | MB5342103 | Filsafat Pendidikan | CPL 3  | CPMK 1 | Menginternalisasi etika dan norma filosofis sebagai acuan profesional dalam memahami hakikat pendidikan, konsep filsafat, serta peran logika dalam berpikir kritis untuk memecahkan masalah pendidikan.                                                |
|    |           |                     | CPL 5  | CPMK 2 | Mampu menerapkan pemikiran logis dan kritis dalam mengkaji hakikat manusia, tugas dan fungsi manusia dalam pendidikan, serta eksistensi pendidikan bagi pengembangan fitrah manusia.                                                                   |
|    |           |                     | CPL 8  | CPMK 3 | Menguasai landasan teori dan prinsip pendidikan melalui analisis komprehensif terhadap berbagai aliran filsafat pendidikan (Perennialisme, Pragmatisme, Progresivisme, Esensialisme, Konstruksionisme, dan Rekonstruksionisme) sebagai rujukan praktis |
|    |           |                     | CPL 12 | CPMK 4 | Mampu memahami sejarah dan perkembangan pendidikan dari perspektif prakolonial hingga kolonial sebagai dasar untuk merancang konsep pembelajaran yang kontekstual dan humanis.                                                                         |
|    |           |                     | CPL 1  | CPMK 5 | Menunjukkan sikap religius dan berwawasan nasional dengan memahami Pancasila sebagai filsafat pendidikan nasional ( <i>Weltanschauung</i> ) serta mengintegrasikan nilai spiritualisme dan intelektualisme.                                            |
|    |           |                     | CPL 5  | CPMK 6 | Mampu melakukan kajian analitis terhadap tantangan pendidikan masa depan, era                                                                                                                                                                          |

|     |           |                            |        |        |                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|-----------|----------------------------|--------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |           |                            |        |        | revolusi mental, serta mendialogkan dilematika kehidupan multidimensional untuk pengembangan teori pendidikan.                                                                                                        |
| 9.  | MB5312101 | Pendidikan Agama Kristen   | CPL 1  | CPMK 1 | bertaqwa kepada tuhan yang maha esa dan mampu menunjukkan sikap religious;                                                                                                                                            |
|     |           |                            | CPL 2  | CPMK 2 | menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama,moral, dan etika;                                                                                                                       |
|     |           |                            | CPL 3  | CPMK 3 | berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, brngara dan kemajuan peradaban berdasarkan pancasila;                                                                                        |
|     |           |                            | CPL 4  | CPMK 4 | berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggung jawab pada negara dan bangsa;                                                                                |
| 11. | MB5353217 | Dinamika Kinematika Teknik | CPL 3  | CPMK 1 | Menginternalisasi etika akademik melalui pemahaman konsep dasar kinematika dan dinamika, besaran fisik, satuan, serta penentuan Derajat Kebebasan ( <i>Degree of Freedom</i> ) dan penggunaan vektor dalam mekanisme. |
|     |           |                            | CPL 5  | CPMK 2 | Mampu menerapkan pemikiran logis dan kritis dalam membedakan dan menganalisis gerak partikel (lurus, <i>rectangular</i> , lengkung, peluru) serta gerak relatif pada dua partikel.                                    |
|     |           |                            | CPL 6  | CPMK 3 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri dan terukur dalam menganalisis gerak benda tegar (translasi dan rotasi), serta perhitungan kecepatan dan percepatan pada gerak absolut maupun relatif.                              |
|     |           |                            | CPL 9  | CPMK 4 | Menguasai teori rekayasa mekanik untuk memahami prinsip kerja dan menentukan posisi setiap <i>link</i> pada mekanisme sederhana seperti <i>slider-crank</i> dan <i>four-bar linkage</i> .                             |
|     |           |                            | CPL 13 | CPMK 5 | Mampu menganalisis dan merancang sistem mekanik melalui perhitungan kecepatan linier, kecepatan sudut, percepatan relatif, serta mekanisme Coriolis pada <i>slider-crank</i> dan <i>four-bar linkage</i> .            |
| 12. | MB5352218 | Elemen Mesin 2             | CPL 3  | CPMK 1 | Menginternalisasi nilai dan etika akademik dalam memahami kontrak belajar, RPS, serta konsep dasar perancangan elemen mesin yang mencakup gaya, tegangan, dan regangan.                                               |
|     |           |                            | CPL 5  | CPMK 2 | Mampu menerapkan pemikiran logis dan kritis dalam mengimplementasikan prinsip perancangan mesin meliputi <i>design</i>                                                                                                |



|     |           |                               |        |        |                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-----------|-------------------------------|--------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |           |                               |        |        | <i>thinking</i> , alur proses desain, kriteria desain, desain berbasis <i>constraint</i> , serta <i>design for X</i> .                                                                                                            |
|     |           |                               | CPL 9  | CPMK 3 | Menguasai teori rekayasa mengenai komponen standar, konstruksi mesin, serta fungsi komponen baik pada mesin konvensional maupun non-konvensional.                                                                                 |
|     |           |                               | CPL 14 | CPMK 4 | Mampu melakukan riset terapan terkait pengembangan konsep <i>prototyping</i> serta analisis kinerja prototipe dalam sistem mekanik.                                                                                               |
|     |           |                               | CPL 13 | CPMK 5 | Mampu merancang sistem mekanik melalui analisis beban (statis/dinamis), perhitungan tegangan-regangan, serta penggunaan diagram <i>stress-strain</i> untuk aplikasi industri.                                                     |
|     |           |                               | CPL 13 | CPMK 6 | Mampu menentukan pemilihan faktor keamanan ( <i>safety factor</i> ) dan menerapkan berbagai teori kegagalan ( <i>failure theory</i> ) secara tepat dalam perancangan poros dan elemen mesin lainnya sesuai standar baku industri. |
| 14. | MB5352215 | Mekanika Teknik 2             | CPL 5  | CPMK 1 | Mampu menerapkan pemikiran logis dan sistematis dalam menginterpretasikan dan menghitung resultan gaya (searah, berlawanan arah, sudut 90°, dan sudut sembarang) serta gaya lebih dari dua pada satu titik tangkap.               |
|     |           |                               | CPL 6  | CPMK 2 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri dan terukur dalam menerapkan dalil Momen Varignon serta syarat-syarat grafis untuk mencapai keseimbangan susunan gaya datar.                                                                    |
|     |           |                               | CPL 9  | CPMK 3 | Menguasai teori rekayasa mengenai penguraian gaya dalam ruang, titik berat pelat/komposit, serta analisis struktur rangka menggunakan diagram Cremona.                                                                            |
|     |           |                               | CPL 13 | CPMK 4 | Mampu menganalisis fenomena mekanik terkait tegangan normal (tarik dan tekan) serta tegangan geser pada komponen struktur/mesin untuk mendukung perancangan sistem mekanik yang standar.                                          |
|     |           |                               | CPL 13 | CPMK 5 | Mampu menganalisis tegangan pada penampang miring serta menghitung lendutan atau defleksi pada elemen mesin guna memastikan keamanan dan fungsionalitas komponen.                                                                 |
| 15. | MB5332213 | Perpindahan Kalor dan Massa 2 | CPL 5  | CPMK 1 | Mampu menerapkan pemikiran logis dan kritis dalam menelaah konsep dasar perpindahan panas konveksi, menganalisis                                                                                                                  |

|     |           |               |        |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|-----------|---------------|--------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |           |               |        |        | persamaan lapisan batas ( <i>boundary layer</i> ), aliran laminar/turbulen, serta penggunaan parameter bilangan tak berdimensi.                                                                                                                                                         |
|     |           |               | CPL 6  | CPMK 2 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri dan terukur dalam menghitung dan menganalisis perpindahan panas secara konveksi paksa ( <i>forced convection</i> ) pada aliran eksternal (melewati susunan pipa/plat) maupun aliran internal.                                                         |
|     |           |               | CPL 10 | CPMK 3 | Menguasai prinsip konversi energi termal melalui analisis perpindahan panas konveksi bebas ( <i>free convection</i> ) pada berbagai permukaan, efek turbulen, serta kombinasi konveksi bebas dan paksa.                                                                                 |
|     |           |               | CPL 9  | CPMK 4 | Menguasai teori rekayasa mesin yang berkaitan dengan perubahan fase dengan memahami dan menghitung laju perpindahan panas pada proses pendidihan ( <i>pool/forced convection boiling</i> ) dan kondensasi ( <i>film/dropwise</i> ).                                                     |
|     |           |               | CPL 13 | CPMK 5 | Mampu menganalisis, mengevaluasi performa, dan menyelesaikan permasalahan rancangan alat penukar kalor ( <i>heat exchanger</i> ) menggunakan metode <i>Log Mean Temperature Difference</i> (LMTD) dan <i>Effectiveness-NTU Method</i> untuk berbagai aplikasi di kehidupan sehari-hari. |
| 16. | MB5353212 | Termodinamika | CPL 5  | CPMK 1 | Mampu menerapkan pemikiran logis dan sistematis dalam memahami prinsip-prinsip dasar termodinamika, termodinamika matematika, diferensial eksak/tak eksak, serta koordinat termodinamika.                                                                                               |
|     |           |               | CPL 10 | CPMK 2 | Menguasai prinsip konversi energi melalui perhitungan matematis untuk mengidentifikasi hubungan antara sifat sistem, persamaan keadaan gas, usaha luar, dan energi dalam.                                                                                                               |
|     |           |               | CPL 9  | CPMK 3 | Menguasai teori rekayasa termal yang mencakup pengaruh kalor terhadap besaran termodinamis dan perubahan fase zat (persamaan Clausius Clapeyron), serta penerapan Hukum Ke-0 dan Hukum Ke-2 Termodinamika (Siklus Carnot, mesin kalor, mesin pendingin).                                |
|     |           |               | CPL 13 | CPMK 4 | Mampu menganalisis pergerakan kalor dan menyimpulkan keterkaitan fundamental antara termodinamika dengan perpindahan                                                                                                                                                                    |

|     |           |                  |        |        |                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----|-----------|------------------|--------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |           |                  |        |        | panas sebagai landasan perancangan dan profesi di bidang teknik mesin.                                                                                                                                                              |
| 17. | MB5352214 | Matematika 2     | CPL 5  | CPMK 1 | Mampu menerapkan pemikiran logis dan kritis dalam menginterpretasikan konsep-konsep dasar matematika, khususnya yang berkaitan dengan sifat, turunan, integral, dan sketsa grafik fungsi transenden.                                |
|     |           |                  | CPL 6  | CPMK 2 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri dan terukur dalam menyelesaikan permasalahan matematis dengan menerapkan berbagai teknik integrasi dan menghitung integral tak wajar.                                                             |
|     |           |                  | CPL 9  | CPMK 3 | Menguasai landasan teori sains rekayasa melalui aplikasi integral (luas bidang datar, volume benda putar, pusat massa) serta mengaplikasikannya dalam bentuk koordinat kartesius, koordinat kutub, dan persamaan parametrik.        |
|     |           |                  | CPL 5  | CPMK 4 | Mampu menerapkan kerangka berpikir matematis yang sistematis untuk menguji dan menentukan kekonvergenan barisan maupun deret tak hingga, serta menghitung jumlah deret tak hingga yang konvergen.                                   |
|     |           |                  | CPL 13 | CPMK 5 | Mampu mengimplementasikan pemodelan matematis fundamental untuk perancangan teknik dengan mentransformasikan fungsi ke dalam bentuk deret Taylor atau deret Mac Laurin, serta mendiferensialkan dan mengintegrasikan deret pangkat. |
| 18. | MB5312211 | Bahasa Indonesia | CPL 1  | CPMK 1 | Menunjukkan sikap positif, rasa bangga, dan cinta tanah air melalui penggunaan bahasa Indonesia yang efektif di lingkungan akademik.                                                                                                |
|     |           |                  | CPL 3  | CPMK 2 | Menginternalisasi etika akademik dan estetika dalam memilih serta menerapkan ragam bahasa Indonesia yang sesuai dengan konteks forum ilmiah.                                                                                        |
|     |           |                  | CPL 5  | CPMK 3 | Mampu menerapkan pemikiran kritis dan sistematis dalam membaca wacana ilmiah maupun populer bidang keilmuan, serta mengaitkannya dengan skemata/konteks                                                                             |
|     |           |                  | CPL 6  | CPMK 4 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam mengevaluasi serta menggunakan ejaan (PUEBI), diksi, kalimat efektif, dan paragraf ilmiah.                                                                            |
|     |           |                  | CPL 14 | CPMK 5 | Mampu menggali ide kreatif dan merancang kerangka karangan karya ilmiah atau populer bidang keilmuan yang berbasis permasalahan nyata                                                                                               |

|     |           |                                       |        |        |                                                                                                                                                                                       |
|-----|-----------|---------------------------------------|--------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |           |                                       | CPL 7  | CPMK 6 | Mampu berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulis melalui penyusunan, penyuntingan, dan presentasi karya ilmiah/populer yang sistematis, logis, dan empiris di forum ilmiah. |
| 19. | MB5312216 | Pendidikan Kewarganegaraan            | CPL 3  | CPMK 1 | Menginternalisasi etika, nilai norma, serta tanggung jawab warga negara melalui pemahaman latar belakang, pengertian, tujuan, dan manfaat Pendidikan Kewarganegaraan.                 |
|     |           |                                       | CPL 1  | CPMK 2 | Menunjukkan sikap religius, nasionalis, dan cinta tanah air melalui pemahaman Pancasila sebagai ideologi negara dan identitas nasional Indonesia.                                     |
|     |           |                                       | CPL 2  | CPMK 3 | Menghargai keanekaragaman dan kebhinekaan dalam memperkuat tingkat pemahaman integritas nasional dan mengatasi dinamika ancaman persatuan bangsa.                                     |
|     |           |                                       | CPL 6  | CPMK 4 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam menganalisis serta melaksanakan hak dan kewajiban warga negara dalam sistem demokrasi Indonesia.                        |
|     |           |                                       | CPL 5  | CPMK 5 | Mampu menerapkan pemikiran kritis, logis, dan sistematis dalam menganalisis pelaksanaan demokrasi dan dinamika kehidupan ketatanegaraan Indonesia.                                    |
|     |           |                                       | CPL 7  | CPMK 6 | Mampu memahami dan mengomunikasikan secara efektif konsep dasar konstitusi, UUD 1945, serta wawasan nusantara sebagai geopolitik Indonesia                                            |
|     |           |                                       | CPL 14 | CPMK 7 | Mampu menganalisis prinsip kewarganegaraan dan tantangan ketahanan nasional serta bela negara guna memberikan pemecahan masalah terhadap isu-isu kebangsaan di masyarakat.            |
| 20. | MB5342219 | Perencanaan dan Evaluasi Pembelajaran | CPL 3  | CPMK 1 | Menginternalisasi etika akademik dan norma penilaian profesional dalam memahami konsep dasar pengukuran, penilaian, evaluasi hasil belajar, serta fungsi dan acuannya.                |
|     |           |                                       | CPL 8  | CPMK 2 | Menguasai pedagogi vokasi dan desain pembelajaran melalui pemahaman aspek-aspek hasil belajar yang harus diukur serta klasifikasi instrumen penilaian tes dan non-tes.                |
|     |           |                                       | CPL 12 | CPMK 3 | Mampu merencanakan dan mengembangkan instrumen tes dan non-tes                                                                                                                        |

|     |           |                   |        |        |                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|-----------|-------------------|--------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |           |                   |        |        | untuk pembelajaran vokasi, termasuk merancang instrumen tingkat berpikir rendah ( <i>LOTS</i> ) dan tinggi ( <i>HOTS</i> ).                                                                                                          |
|     |           |                   | CPL 6  | CPMK 4 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam melakukan teknik penskoran tes (objektif & esai) serta mengonversi skor mentah menjadi skor standar.                                                                   |
|     |           |                   | CPL 5  | CPMK 5 | Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, dan sistematis dalam melakukan analisis instrumen evaluasi (tingkat kesukaran, daya pembeda, uji validitas, dan reliabilitas tes).                                                         |
|     |           |                   | CPL 7  | CPMK 6 | Mampu berkomunikasi secara efektif dan transparan dalam menyusun prosedur pengadministrasian, pengolahan data, serta pelaporan hasil pengukuran dan penilaian pembelajaran.                                                          |
| 21. | MB5352220 | Psikologi Belajar | CPL 3  | CPMK 1 | Menginternalisasi etika akademik dan pemahaman profesi pendidik dalam menjelaskan arti penting belajar, konsep dasar belajar, serta hubungannya dengan perkembangan dan kehidupan manusia.                                           |
|     |           |                   | CPL 5  | CPMK 2 | Mampu menerapkan pemikiran logis dan kritis dalam mengkaji mekanisme memori, struktur pengetahuan, <i>Intelligence Quotient</i> (IQ), serta konsep <i>transfer</i> dalam proses belajar.                                             |
|     |           |                   | CPL 8  | CPMK 3 | Menguasai teori-teori belajar dan pedagogi (teori klasik, behavioristik, dan psikologi kognitif/kontemporer) sebagai landasan merancang proses pembelajaran yang efektif.                                                            |
|     |           |                   | CPL 4  | CPMK 4 | Menginternalisasi semangat kemandirian dan dorongan belajar dengan menganalisis konsep motivasi, kebutuhan belajar, Piramida Hirarki Maslow, serta faktor internal/eksternal yang mempengaruhi belajar.                              |
|     |           |                   | CPL 6  | CPMK 5 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri dan terukur dalam mengidentifikasi karakteristik perubahan hasil belajar serta berbagai manifestasi perilaku belajar (kebiasaan, keterampilan, berpikir rasional, kritis, afektif, dan apresiasi). |
|     |           |                   | CPL 12 | CPMK 6 | Mampu merencanakan dan melaksanakan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa ( <i>Student-Centered Learning</i> ), mencakup penyelenggaraan pengajaran                                                                       |

|     |           |                        |        |        |                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|-----------|------------------------|--------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |           |                        |        |        | remedial ( <i>remedial teaching</i> ) serta evaluasi hasil belajar yang komprehensif.                                                                                                                                                   |
| 22. | MB5352325 | Material Teknik        | CPL 3  | CPMK 1 | Menginternalisasi etika akademik melalui pemahaman gambaran komprehensif pembelajaran, definisi material, klasifikasi, serta kebutuhan material teknik dalam dunia rekayasa modern.                                                     |
|     |           |                        | CPL 9  | CPMK 2 | Menguasai teori material teknik yang meliputi sifat mekanik, fisik, termal, listrik, sifat mampu bentuk, serta struktur kristal, cacat kristal, dan mekanisme penguatan bahan.                                                          |
|     |           |                        | CPL 5  | CPMK 3 | Mampu menerapkan pemikiran logis dan kritis dalam menginterpretasikan diagram kesetimbangan fasa (seperti diagram fasa besi-karbon), perlakuan panas ( <i>heat treatment</i> ), dan transformasi fasa baja.                             |
|     |           |                        | CPL 13 | CPMK 4 | Memahami sifat mekanik dan sifat fisik Mampu menganalisis dan memilih jenis logam paduan (besi dan non-besi) serta memahami proses manufaktur pembuatannya (tanur tinggi dan <i>Electric Arc Furnace/EAF</i> ) sesuai standar industri. |
|     |           |                        | CPL 9  | CPMK 5 | Menguasai pengetahuan rekayasa mengenai material non-logam meliputi polimer, kopolimer, kristal polimer, dan komposit beserta metode pembuatannya sebagai bahan teknik.                                                                 |
| 23. | MB5342323 | Teknologi Pembelajaran | CPL 3  | CPMK 1 | Menginternalisasi norma, etika perkuliahan, dan nilai-nilai ( <i>values</i> ) dalam teknologi pembelajaran dari waktu ke waktu sebagai pijakan etis profesi pendidik vokasi.                                                            |
|     |           |                        | CPL 8  | CPMK 2 | Menguasai teori pedagogi vokasi dan perkembangan definisi teknologi pembelajaran, serta konsep <i>facilitating learning</i> dan peningkatan kinerja ( <i>improving learning</i> ).                                                      |
|     |           |                        | CPL 8  | CPMK 3 | Menguasai strategi <i>blended learning</i> , <i>Distance Learning</i> , <i>Multimedia for Learning</i> , serta tren inovasi teknologi pembelajaran berbasis komputer ( <i>Computer for Learning</i> ).                                  |
|     |           |                        | CPL 12 | CPMK 4 | Mampu merencanakan dan melaksanakan pembelajaran vokasi yang efektif menggunakan media dan model perencanaan pembelajaran (seperti <i>The ASSURE Model</i> ).                                                                           |
|     |           |                        | CPL 5  | CPMK 5 | Mampu menerapkan pemikiran kritis dan inovatif dalam merancang ( <i>creating</i> ),                                                                                                                                                     |

|     |           |               |        |        |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|-----------|---------------|--------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |           |               |        |        | memilih dan mengevaluasi bahan ajar ( <i>using</i> ), serta mengelola proses dan sumber daya teknologi ( <i>managing/processes</i> ).                                                                                                                  |
|     |           |               | CPL 6  | CPMK 6 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam memanfaatkan berbagai sumber daya ( <i>resources</i> : alat, bahan, perangkat, prosedur, dan interaksi) untuk memecahkan masalah belajar dan kinerja                                     |
| 24. | MB5322329 | BAHSA INGGRIS | CPL 7  | CPMK 1 | Mampu berkomunikasi secara efektif dalam bahasa Inggris dengan mendengarkan, menangkap makna pembicaraan ( <i>Listening</i> ), serta menyampaikan ide/gagasan ilmiah secara lisan ( <i>Speaking</i> ).                                                 |
|     |           |               | CPL 6  | CPMK 2 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri dan terukur dalam membedakan kelas kata ( <i>Part of Speech</i> : kata benda, kata kerja, kata sifat, kata keterangan) serta menerapkan struktur kuantifikasi dan <i>Pronouns</i> secara tepat.                      |
|     |           |               | CPL 5  | CPMK 3 | Mampu menerapkan pemikiran logis dan sistematis dalam menggunakan tata bahasa dasar ( <i>Tenses: Present, Past, Future</i> ), kata kerja komposit ( <i>Infinitive &amp; Gerund</i> ), serta modalitas ( <i>Modal Auxiliaries</i> )                     |
|     |           |               | CPL 9  | CPMK 4 | Menguasai penggunaan tata bahasa teknik untuk mendeskripsikan spesifikasi material, komparasi performa mesin ( <i>Comparisons/Enough</i> ), dan korelasi kausalitas ( <i>Because/so/such</i> ) pada fenomena mekanikal.                                |
|     |           |               | CPL 3  | CPMK 5 | Menginternalisasi etika dan norma komunikasi ilmiah melalui pengenalan, pemahaman, dan pembacaan kritis berbagai wacana/paragraf ilmiah ( <i>Reading</i> ) dalam konteks keteknikan.                                                                   |
|     |           |               | CPL 14 | CPMK 6 | Mampu menyusun dan menulis paragraf/laporan ilmiah ( <i>Writing</i> ) secara sistematis dengan tata bahasa yang baik, memanfaatkan <i>Passive Voice</i> , <i>Subjunctive</i> , dan <i>Clauses of Concession</i> dalam konteks Pendidikan Teknik Mesin. |
| 25. | MB5352324 | CAD & CAM     | CPL 3  | CPMK 1 | Menginternalisasi etika akademik dan tanggung jawab profesional melalui pemahaman konsep dasar, prosedur aplikasi, peranan, serta manfaat perangkat lunak CAD/CAM dalam proses pemesinan.                                                              |



|     |           |                      |        |        |                                                                                                                                                                                                                     |
|-----|-----------|----------------------|--------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |           |                      | CPL 9  | CPMK 2 | Menguasai teori dan prosedur pembuatan citra grafis/gambar dasar (garis, lingkaran, modifikasi geometri) menggunakan peranti lunak CAD/CAM sebagai basis pemrograman pemesinan                                      |
|     |           |                      | CPL 5  | CPMK 3 | Mampu menerapkan pemikiran logis dan sistematis dalam mengonversi data geometri/citra grafis menjadi kode program NC untuk proses pemesinan mesin bubut dan freis CNC.                                              |
|     |           |                      | CPL 6  | CPMK 4 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri dan terukur dalam melaksanakan prosedur transfer data program NC dari PC ke mesin CNC bubut dan freis (secara langsung, media rekam, maupun media cetak).                         |
|     |           |                      | CPL 13 | CPMK 5 | Mampu merancang dan melakukan sinkronisasi serta <i>editing</i> data program NC sesuai batasan operasional kondisi mesin nyata (kapasitas, perkakas/tools, dan pencekaman benda kerja).                             |
|     |           |                      | CPL13  | CPMK 6 | Mampu menguji coba dan memverifikasi program NC hasil transfer pada mesin perkakas CNC (uji logika matematis/ dry run, uji jalan tanpa benda kerja, dan dengan benda kerja) sesuai standar mutu manufaktur industri |
| 26. | MB5352326 | Teknologi Pengelasan | CPL 3  | CPMK 1 | Menginternalisasi nilai dan etika profesi melalui pemahaman dasar proses pengelasan ( <i>Welding, Brazing, Soldering</i> ), kegagalan sambungan las, serta sumber panas pengelasan (thermit, gas, busur listrik).   |
|     |           |                      | CPL 9  | CPMK 2 | Menguasai teori proses manufaktur penyambungan logam konvensional ( <i>OAW, SMAW, SAW, GMAW</i> ) hingga pengelasan modern ( <i>PAW, LBW, EBW</i> ).                                                                |
|     |           |                      | CPL 5  | CPMK 3 | Mampu menerapkan pemikiran logis dan kritis dalam menganalisis distribusi temperatur, <i>temperature history</i> (konsep Rosenthal), serta pemodelan sumber panas ( <i>titik, Gaussian, Goldak</i> )                |
|     |           |                      | CPL 9  | CPMK 4 | Menguasai teori metalurgi pengelasan ( <i>Welding Metallurgy</i> ) meliputi diagram CCT, transformasi fasa padat ( <i>Austenite, Martensite, Bainite SSPT</i> ), dan struktur hasil lasan                           |
|     |           |                      | CPL 13 | CPMK 5 | Mampu menganalisis dan merancang proses pengelasan menggunakan pendekatan numerik-komputasi ( <i>Coupled</i>                                                                                                        |



|     |           |                       |        |        |                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|-----------|-----------------------|--------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |           |                       |        |        | <i>Thermo-Metallurgy, Thermo-Mechanical, Thermo-Metallurgy-Mechanical Analysis</i> ).                                                                                                                                                  |
|     |           |                       | CPL 14 | CPMK 6 | Mampu melakukan riset terapan dengan mensintesis dan menelaah langkah pemodelan termal/mekanikal pengelasan dari artikel jurnal ilmiah untuk menyelesaikan masalah rekayasa.                                                           |
| 27. | MB5352327 | Mekanika Fluida       | CPL 6  | CPMK 1 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri dan terukur dalam menganalisis sifat-sifat fisik fluida serta menerapkan prinsip hidrostatika untuk menghitung tekanan dan gaya hidrostatik pada permukaan terendam.                                 |
|     |           |                       | CPL 5  | CPMK 2 | Mampu menerapkan pemikiran logis dan kritis dalam mengaplikasikan persamaan kontinuitas, Bernoulli, dan momentum untuk merumuskan analisis aliran fluida ideal pada sistem terbuka maupun tertutup.                                    |
|     |           |                       | CPL 10 | CPMK 3 | Menguasai prinsip konversi energi dan aliran viskos nyata melalui perhitungan kerugian tekanan utama ( <i>major losses</i> ) dan kerugian lokal ( <i>minor losses</i> ) pada jaringan perpipaan.                                       |
|     |           |                       | CPL 9  | CPMK 4 | Menguasai teori rekayasa fluida untuk mengevaluasi dan memvalidasi karakteristik aliran (laminar, transisi, turbulen) menggunakan metode analisis dimensi (Teorema Pi Buckingham) serta hukum keserupaan mekanik ( <i>similitude</i> ) |
|     |           |                       | CPL 14 | CPMK 5 | Mampu melaksanakan pengujian laboratorium mekanika fluida secara mandiri melalui eksperimen empiris, mengolah data, dan mengintegrasikan hasilnya ke dalam laporan teknis atau proyek analisis sistem fluida yang valid                |
| 28. | MB5352328 | Mesin Konversi Energi | CPL 1  | CPMK 1 | Mahasiswa mampu menganalisis hukum Termodinamika I & II pada berbagai bentuk siklus daya gas dan uap ideal.                                                                                                                            |
|     |           |                       | CPL 2  | CPMK 2 | Mahasiswa mampu mengkalkulasi parameter performa dan efisiensi termal sistem Motor Bakar Dalam (Motor Bensin & Diesel).                                                                                                                |
|     |           |                       | CPL 3  | CPMK 3 | Mahasiswa mampu merumuskan prinsip kerja, segitiga kecepatan, dan efisiensi pada sistem Turbin (Turbin Air, Gas, dan Uap).                                                                                                             |
|     |           |                       | CPL 4  | CPMK 4 | Mahasiswa mampu mengevaluasi karakteristik operasional mesin-mesin fluida kerja seperti Pompa, Kompresor, dan Refrijerasi.                                                                                                             |
| 29. | MB5352330 | Motor Bakar           | CPL 5  | CPMK 1 | Mampu menerapkan pemikiran logis dan kritis dalam menganalisis parameter siklus termodinamika ideal (Otto, Diesel, dan                                                                                                                 |

|     |           |                              |        |        |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----|-----------|------------------------------|--------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |           |                              |        |        | Dual/Sabathe) serta membandingkannya dengan siklus kerja aktual motor bakar                                                                                                                                                                                                  |
|     |           |                              | CPL 9  | CPMK 2 | Menguasai teori rekayasa termal dan termokimia pembakaran untuk mengevaluasi mekanisme proses pembakaran, pembentukan api, dan fenomena abnormal ( <i>knocking/detonasi</i> ) pada motor bensin maupun motor diesel                                                          |
|     |           |                              | CPL 10 | CPMK 3 | Menguasai prinsip konversi energi termal-mekanis melalui kalkulasi unjuk kerja mesin (torsi, daya indikator/efektif, tekanan efektif rata-rata, efisiensi volumetrik, efisiensi termal, dan SFC) berdasarkan data eksperimen                                                 |
|     |           |                              | CPL 13 | CPMK 4 | Mampu menganalisis pengaruh karakteristik bahan bakar (cair/gas/alternatif), sistem pengisian silinder ( <i>supercharging/turbocharging</i> ), serta sistem suplai bahan bakar konvensional maupun injeksi elektronik (EFI/CRDI) terhadap kinerja dan emisi gas buang mesin. |
|     |           |                              | CPL 14 | CPMK 5 | Mampu melaksanakan pengujian performa motor bakar secara mandiri/berkelompok di laboratorium menggunakan <i>engine test bed/dynotester</i> dan alat analisis emisi, serta memformulasikan analisis grafik performa teknik yang integratif.                                   |
| 30. | MB5352321 | Kontrol Otomasi dan Robotika | CPL 3  | CPMK 1 | Menginternalisasi norma, etika profesi, serta tanggung jawab teknis dalam memahami isu dasar otomasi, sejarah, perkembangan robotika, dan arsitektur <i>Robot Operating System (ROS)</i> .                                                                                   |
|     |           |                              | CPL 5  | CPMK 2 | Mampu menerapkan pemikiran logis dan kritis dalam mengkaji komputasi robotika (M2M/M2C), komputasi awan ( <i>cloud robotics</i> ), serta algoritma navigasi/pemetaan ( <i>SLAM</i> dan <i>Path Planning</i> ).                                                               |
|     |           |                              | CPL 9  | CPMK 3 | Menguasai landasan teori sains rekayasa dan kontrol otomasi untuk memahami <i>Google Object Recognition Engine (GORE)</i> , <i>Collective Robot Learning</i> , serta <i>Crowdsourcing Object Identification</i> .                                                            |
|     |           |                              | CPL 6  | CPMK 4 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam menguasai dasar pemrograman Python, pengolahan masukan, kontrol masukan/keluaran, serta implementasi ROS pada robotik. Mampu merancang, menganalisis performa, dan                                             |

|     |           |                               |        |        |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|-----------|-------------------------------|--------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |           |                               |        |        | mengintegrasikan sistem kontrol otomatis berbasis <i>Robotics as a Service</i> (RaaS) dan <i>cloud robotics</i> untuk pemecahan masalah rekayasa modern.                                                                                                        |
|     |           |                               | CPL 13 | CPMK 5 | Mampu merancang, menganalisis performa, dan mengintegrasikan sistem kontrol otomatis berbasis <i>Robotics as a Service</i> (RaaS) dan <i>cloud robotics</i> untuk pemecahan masalah rekayasa modern.                                                            |
| 31. | MB5352322 | Media Pembelajaran            | CPL 3  | CPMK 1 | Menginternalisasi etika akademik dan peran profesional pendidik dalam mengkreasi pengetahuan faktual, konseptual, serta prosedural terkait makna, fungsi, dan urgensi media sebagai sistem integral dalam komunikasi pembelajaran.                              |
|     |           |                               | CPL 8  | CPMK 2 | Menguasai teori pedagogi vokasi dengan mengkreasi pendekatan dan strategi pembelajaran yang menerapkan konsep <i>Technological Pedagogical Content Knowledge</i> (TPACK) serta landasan psikologis, historis, empiris, dan teknologis dalam media pembelajaran. |
|     |           |                               | CPL 5  | CPMK 3 | Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, dan reflektif dalam menganalisis penggolongan media (kerucut pengalaman Edgar Dale, media grafis, dua dimensi, benda asli/tiruan, dan berbasis lingkungan) serta prosedur pemilihan dan prinsip penggunaannya.        |
|     |           |                               | CPL 12 | CPMK 4 | Mampu merencanakan, merancang, dan memproduksi media presentasi interaktif (visual, audio, kinestetik/VAK, dan video) yang mendidik serta memanfaatkan teknologi informasi dalam suasana pembelajaran berbasis proyek ( <i>Project-Based Learning</i> ).        |
|     |           |                               | CPL 6  | CPMK 5 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam memproduksi karya media pembelajaran individual yang siap digunakan sebagai instrumen/alat bantu dalam praktik pengalaman lapangan.                                                               |
|     |           |                               | CPL 14 | CPMK 6 | Mampu mengkaji dan menyintesis hasil-hasil penelitian tentang media pembelajaran berdasarkan paradigma behavioristik dan kognitif untuk memecahkan masalah pembelajaran di sekolah/SMK.                                                                         |
| 32. | MB5322440 | Manajemen Pendidikan Kejuruan | CPL 3  | CPMK 1 | Menginternalisasi nilai, norma, etika akademik, serta ketaatan hukum dan disiplin dalam memahami konsep dasar,                                                                                                                                                  |

|     |           |                                 |        |        |                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|-----------|---------------------------------|--------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |           |                                 |        |        | peranan, dan mekanisme pembelajaran manajemen pendidikan.                                                                                                                                                                      |
|     |           |                                 | CPL 8  | CPMK 2 | Menguasai teori manajemen dan administrasi pendidikan kejuruan yang mencakup fungsi-fungsi tata kelola (perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, pembiayaan, pengawasan) dan struktur organisasi lembaga.                    |
|     |           |                                 | CPL 5  | CPMK 3 | Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, dan sistematis dalam mengkaji ruang lingkup manajemen pendidikan (kurikulum, kesiswaan, SDM, sarpras, tatalaksana, humas) serta implikasinya terhadap efisiensi pembelajaran vokasi. |
|     |           |                                 | CPL 12 | CPMK 4 | Mampu menganalisis dan mengimplementasikan fungsi supervisi pendidikan, kepemimpinan kepala sekolah sebagai administrator/supervisor, serta partisipasi aktif guru dalam manajemen pendidikan berbasis sekolah (MBS/MPMBS).    |
|     |           |                                 | CPL 6  | CPMK 5 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam memelihara jaringan kerja, mengelola konflik, melakukan negosiasi, serta mengambil keputusan dan memecahkan masalah dalam tata kelola kejuruan                   |
|     |           |                                 | CPL 14 | CPMK 6 | Mampu merancang dan melaksanakan riset terapan dengan metodologi yang benar terkait manajemen strategi peningkatan mutu pendidikan kejuruan untuk mendukung kemajuan sekolah/lembaga vokasi.                                   |
| 33. | MB5332431 | Keselamatan dan Kesehatan Kerja | CPL 1  | CPMK 1 | Menginternalisasi norma, akhlak, kepribadian, serta etika perilaku yang berpengaruh positif dalam menerapkan budaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di lingkungan akademik maupun masyarakat.                             |
|     |           |                                 | CPL 3  | CPMK 2 | Memiliki sikap taat hukum dan disiplin dalam memahami peraturan perundang-undangan K3 serta kebijakan perlindungan tenaga kerja yang berlaku di industri.                                                                      |
|     |           |                                 | CPL 5  | CPMK 3 | Mampu menerapkan pemikiran logis dan kritis dalam mengidentifikasi, menganalisis, serta mendeteksi faktor-faktor penyebab kecelakaan kerja dan potensi bahaya yang mengancam K3.                                               |
|     |           |                                 | CPL 6  | CPMK 4 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam menyusun                                                                                                                                                         |

|     |           |                          |        |        |                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|-----------|--------------------------|--------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |           |                          |        |        | strategi pencegahan kecelakaan kerja, penanggulangan kebakaran, serta manajemen risiko di tempat kerja.                                                                                                                         |
|     |           |                          | CPL 13 | CPMK 5 | Mampu menganalisis dan menerapkan prosedur keselamatan pada penggunaan peralatan berbahaya di industri (pesawat ketel uap, pesawat asetilen, mesin/alat mekanik) serta penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang sesuai standar |
|     |           |                          | CPL 7  | CPMK 6 | Menguasai konsep Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang berwawasan ramah lingkungan ( <i>green energy</i> ) guna menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, kompetitif, dan berkelanjutan.                                    |
|     |           |                          | CPL 4  | CPMK 4 | Keselamatan Kerja Bidang Pembakaran                                                                                                                                                                                             |
| 34. | MB5342438 | Micro Teaching           | CPL 3  | CPMK 1 | Menginternalisasi etika akademik dan komitmen profesi pendidik dalam memahami dasar-dasar pengajaran mikro, perbedaan dengan pengajaran biasa, serta kontribusi mutu pembelajaran.                                              |
|     |           |                          | CPL 8  | CPMK 2 | Menguasai prinsip-prinsip pedagogi vokasi dan desain pembelajaran dalam menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP/Modul Ajar) mikro secara sistematis dan adaptif.                                                         |
|     |           |                          | CPL 12 | CPMK 3 | Menguasai dan mempraktikkan keterampilan dasar mengajar terbatas (membuka/menutup, menjelaskan, bertanya, memberi penguatan, variasi, pengelolaan kelas, dan diskusi) dalam skala kecil ( <i>peer teaching</i> ).               |
|     |           |                          | CPL 5  | CPMK 4 | Mampu menerapkan pemikiran kritis dan logis dalam mengidentifikasi, menganalisis, serta memecahkan masalah-masalah belajar peserta didik selama proses observasi dan simulasi pembelajaran                                      |
|     |           |                          | CPL 6  | CPMK 5 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam melaksanakan <i>peer teaching</i> dan mengelola kelas simulasi praktik mengajar vokasi                                                                            |
|     |           |                          | CPL 7  | CPMK 6 | Mampu berkomunikasi secara efektif dan melakukan refleksi/evaluasi diri melalui penyusunan laporan pengajaran mikro serta penyampaian hasil pengalaman mengajar dalam <i>Focus Group Discussion</i> (FGD).                      |
| 35. | MB5342437 | Pengkajian Kurikulum SMK | CPL 3  | CPMK 1 | Mengaplikasikan sikap profesional, disiplin, jujur, tanggung jawab, dan beretika akademik dalam memahami                                                                                                                        |

|     |           |                        |        |        |                                                                                                                                                                                                         |
|-----|-----------|------------------------|--------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |           |                        |        |        | rasional, urgensi, teori, serta fungsi/peranan kurikulum pendidikan vokasi.                                                                                                                             |
|     |           |                        | CPL 8  | CPMK 2 | Menguasai konsep teoritis pedagogi vokasi mencakup perencanaan, organisasi, sistem kurikulum, serta model-model pengembangan kurikulum berbasis kompetensi.                                             |
|     |           |                        | CPL 12 | CPMK 3 | Mampu menganalisis perkembangan kebijakan kurikulum SMK (Kurikulum 2013, Kurikulum Prototipe, dan Kurikulum Merdeka) beserta struktur dan karakteristik pengaplikasiannya di Sekolah Menengah Kejuruan. |
|     |           |                        | CPL 5  | CPMK 4 | Mampu menerapkan pemikiran logis dan kritis dalam mengambil keputusan yang tepat untuk mengkaji silabus, melakukan analisis perhitungan jam pelajaran, serta membedah Capaian Pembelajaran (CP).        |
|     |           |                        | CPL 6  | CPMK 5 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam menyusun serta merancang perangkat pembelajaran vokasi (analisis CP, TP, ATP, Modul Ajar/RPP) berbasis <i>Project-Based Learning</i> .    |
|     |           |                        | CPL 14 | CPMK 6 | Mampu merancang, menganalisis, dan mengimplementasikan hasil pengkajian/penelitian kurikulum kejuruan guna memecahkan masalah prosedural dan inovasi pembelajaran di SMK.                               |
| 36. | MB5353434 | Pneumatik dan Hidrolik | CPL 3  | CPMK 1 | Menginternalisasi norma, etika akademik, dan tanggung jawab profesional dalam memahami prinsip dasar, karakteristik fluida, serta kelebihan/kekurangan sistem hidrolik dan pneumatik.                   |
|     |           |                        | CPL 9  | CPMK 2 | Menguasai pengetahuan sains rekayasa terkait fungsi, struktur, dan spesifikasi berbagai komponen sistem pneumatik dan hidrolik (katup, silinder/aktuator, pompa, kompresor)                             |
|     |           |                        | CPL 5  | CPMK 3 | Mampu menerapkan pemikiran logis dan sistematis dalam merancang, menganalisis, dan mensimulasikan sirkuit/skematik sistem pneumatik dan hidrolik untuk pemecahan masalah otomasi.                       |
|     |           |                        | CPL 6  | CPMK 4 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam mempraktikkan pengoperasian, perakitan, dan pengujian sirkuit pada <i>trainer</i> pneumatik dan hidrolik                                  |

|     |           |                                 |        |        |                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|-----------|---------------------------------|--------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |           |                                 | CPL 13 | CPMK 5 | Mampu menganalisis dan mengidentifikasi penerapan/aplikasi sistem pneumatik dan hidrolik pada mesin-mesin industri modern sesuai standar Dunia Usaha dan Dunia Industri (DUDI).                                                    |
| 37. | MB5352436 | Statistika                      | CPL 3  | CPMK 1 | Menginternalisasi etika akademik, akhlak, dan kepribadian yang positif dalam mempraktikkan teknik pengambilan, representasi, serta analisis data statistik secara jujur dan disiplin.                                              |
|     |           |                                 | CPL 5  | CPMK 2 | Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, dan sistematis dalam menguasai konsep dasar probabilitas, kaidah pencacahan, faktorial, permutasi, kombinasi, serta distribusi probabilitas diskret (seragam, binomial, multinomial).    |
|     |           |                                 | CPL 9  | CPMK 3 | Menguasai teori sains dasar dan matematika rekayasa melalui pemahaman distribusi teoritis, sifat-sifat distribusi normal, penggunaan kurva normal standar, serta teori sampling (statistik sampel dan parameter populasi).         |
|     |           |                                 | CPL 6  | CPMK 4 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam mengoperasikan kalkulasi pendugaan parameter, pengujian hipotesis, serta analisis komparasi/independensi menggunakan Uji <i>Khi-Kuadrat</i> ( $\chi^2$ ).            |
|     |           |                                 | CPL 14 | CPMK 5 | Mampu merancang analisis data empiris dan menyelesaikan berbagai permasalahan statistik keteknikan menggunakan konsep, rumus, dan metode pengujian probabilitas yang tepat untuk mendukung riset terapan.                          |
| 38. | MB5322439 | Mapalus dalam Perspektif Global | CPL 1  | CPMK 1 | Menginternalisasi esensi, nilai filosofis, historis, dan etos gotong royong Mapalus sebagai kearifan lokal Minahasa dalam membentuk kepribadian, kepekaan sosial, dan etika kemanusiaan.                                           |
|     |           |                                 | CPL 5  | CPMK 2 | Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, dan inovatif dalam menganalisis dinamika perubahan sosial, tantangan eksistensi Mapalus di era globalisasi, serta korelasinya dengan tata pergaulan dunia ( <i>global citizenship</i> ). |
|     |           |                                 | CPL 4  | CPMK 3 | Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan etika profesional/kewirausahaan berbasis nilai-nilai Mapalus (resiprositas, transparansi, dan akuntabilitas kolektif).                                                      |



|     |           |                       |        |        |                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|-----------|-----------------------|--------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |           |                       | CPL 8  | CPMK 4 | Mampu merumuskan revitalisasi dan transformasi kelembagaan Mapalus berbasis pemanfaatan teknologi informasi ( <i>Digital Mapalus/Crowdfunding</i> ) untuk merespons isu-isu global kontemporer.                    |
|     |           |                       | CPL 6  | CPMK 5 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri dan kerja sama tim yang efektif dalam menerapkan prinsip Mapalus secara konkret pada proyek keteknikan ramah lingkungan ( <i>green energy/SDGs</i> ) dan pengabdian masyarakat.  |
| 39. | MB5352433 | Metodologi Penelitian | CPL 3  | CPMK 1 | Menginternalisasi etika akademik dan kejujuran ilmiah dalam menentukan topik penelitian sesuai bidang minat Pendidikan Teknik Mesin serta memahami konsep, tujuan, dan format penulisan Usulan Penelitian (UP).    |
|     |           |                       | CPL 5  | CPMK 2 | Mampu menerapkan pemikiran logis dan kritis dalam menganalisis, merumuskan latar belakang, menyintesis kajian teori/pustaka, serta merumuskan kerangka berpikir dan hipotesis penelitian.                          |
|     |           |                       | CPL 14 | CPMK 3 | Menguasai dan mampu menerapkan metodologi riset terapan keteknikan meliputi perancangan desain eksperimen/percobaan, penetapan teknik sampling, serta pengembangan dan pengujian instrumen/variabel penelitian.    |
|     |           |                       | CPL 6  | CPMK 4 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam mengolah data awal, menyusun bab hasil dan pembahasan ( <i>comparing &amp; contrasting</i> ), serta menyelesaikan draft akhir Usulan Penelitian.     |
|     |           |                       | CPL 7  | CPMK 5 | Mampu berkomunikasi secara efektif dan menyebarluaskan hasil pemikiran ilmiah melalui penulisan artikel untuk publikasi jurnal, pembuatan poster konferensi, serta penyampaian presentasi seminar UP secara lisan. |
| 40. | MB5352432 | Teknik Pendingin      | CPL 3  | CPMK 1 | Menginternalisasi etika akademik dan sikap bertanggung jawab mandiri atas pekerjaan dalam memahami ruang lingkup, sejarah, urgensi, serta hukum-hukum termodinamika yang mendasari siklus pendinginan.             |
|     |           |                       | CPL 9  | CPMK 2 | Menguasai teori sains rekayasa dan prinsip konversi energi termal dalam menganalisis perbedaan siklus kompresi uap ideal vs                                                                                        |



|     |           |               |        |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|-----------|---------------|--------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |           |               |        |        | aktual, serta memetakan proses perpindahan panas.                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|     |           |               | CPL 7  | CPMK 3 | Mampu menganalisis dan menyeleksi berbagai jenis refrigeran komersial (sintetis vs hidrokarbon alami) berdasarkan sifat termal dan dampaknya terhadap lingkungan ( <i>Ozone Depletion Potential/ODP &amp; Global Warming Potential/GWP</i> )..                                                                                  |
|     |           |               | CPL 5  | CPMK 4 | Mampu menerapkan pemikiran logis dan kritis dalam mengkalkulasi siklus pendingin pada diagram Tekanan-Entalpi (P-h), menghitung Koefisien Performansi ( $COP = \frac{Q_{in}}{W_{in}}$ ), serta mengestimasi total beban pendinginan ( <i>cooling load</i> ).                                                                    |
|     |           |               | CPL 13 | CPMK 5 | Mampu menganalisis prinsip kerja, tipe, dan kapasitas komponen mekanik utama (kompresor, kondensor, katup ekspansi, evaporator), komponen bantu, serta membaca <i>wiring diagram</i> kelistrikan kontrol sistem pendingin.                                                                                                      |
|     |           |               | CPL 6  | CPMK 6 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam merancang diagnosis kerusakan ( <i>troubleshooting</i> ), melakukan prosedur perawatan preventif (evakuasi, <i>flushing</i> , <i>vacuuming</i> , <i>charging</i> ), serta menyintesis inovasi teknologi pendingin hemat energi ( <i>Inverter/Solar-Assisted</i> ) |
| 41. | MB5322435 | Kewirausahaan | CPL 3  | CPMK 1 | Menginternalisasi etika akademik, etika bisnis, dan tanggung jawab sosial ( <i>Corporate Social Responsibility</i> ) dalam memahami hakikat, konsep dasar, serta karakter wirausaha yang jujur dan berintegritas.                                                                                                               |
|     |           |               | CPL 4  | CPMK 2 | Menginternalisasi semangat kemandirian, berinovasi, berdaya kreasi, keberanian mengambil risiko, dan motivasi berprestasi ( <i>need for achievement</i> ) berbasis nilai-nilai kehidupan.                                                                                                                                       |
|     |           |               | CPL 5  | CPMK 3 | Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, dan inovatif dalam menganalisis peluang usaha baru, gagasan produk baru, serta melakukan analisis internal-eksternal pasar                                                                                                                                                            |
|     |           |               | CPL 6  | CPMK 4 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam menguasai <i>life</i>                                                                                                                                                                                                                                             |

|     |           |                  |        |        |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|-----------|------------------|--------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |           |                  |        |        | <i>skills</i> , strategi pemasaran produk, serta manajemen keuangan usaha kecil.                                                                                                                                                                       |
|     |           |                  | CPL 13 | CPMK 5 | Mampu merancang perencanaan bisnis ( <i>business plan</i> ) yang komprehensif, mulai dari <i>need analysis</i> , permodalan, perhitungan BEP, hingga skema implementasi dan evaluasi usaha.                                                            |
|     |           |                  | CPL 7  | CPMK 6 | Mampu berkomunikasi secara efektif, melakukan persuasi, serta mendiseminasikan semangat dan karakteristik <i>entrepreneurship</i> melalui jalur pendidikan maupun masyarakat secara luas.                                                              |
| 42. | MB5352542 | Profesi Keguruan | CPL 3  | CPMK 1 | Menginternalisasi etika akademik, komitmen, dan ketulusan hati yang dilandasi nilai kearifan lokal serta ahlak mulia dalam menerapkan kode etik profesi keguruan dan sasaran sikap profesional.                                                        |
|     |           |                  | CPL 8  | CPMK 2 | Menguasai konsep teoritis kompetensi guru (kepribadian, sosial, profesional, pedagogik), peranan guru dalam pembelajaran, serta syarat-syarat menjadi guru profesional di SMK/pendidikan vokasi.                                                       |
|     |           |                  | CPL 12 | CPMK 3 | Mampu menganalisis dan memformulasikan solusi prosedural atas masalah-masalah dalam proses belajar mengajar, peran guru sebagai komunikator/fasilitator, motivasi siswa, serta bimbingan konseling dan penanganan peserta didik inklusif (hiperaktif). |
|     |           |                  | CPL 5  | CPMK 4 | Mampu menerapkan pemikiran logis dan kritis dalam mengkaji tantangan/permasalahan profesi guru, manajemen stres kerja, prinsip-prinsip pembelajaran (Rothwal), serta konsep supervisi pendidikan.                                                      |
|     |           |                  | CPL 6  | CPMK 5 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam mengelola pembelajaran serta melakukan refleksi diri dan pengembangan keprofesian berkelanjutan melalui partisipasi dalam organisasi profesi keguruan.                                   |
| 43. | MB5352549 | Sistem Produksi  | CPL 3  | CPMK 1 | Menginternalisasi etika akademik, disiplin, dan ketaatan pada kode etik/peraturan tata kelola perkuliahan sistem produksi.                                                                                                                             |
|     |           |                  | CPL 8  | CPMK 2 | Menguasai prinsip dan teknik perancangan sistem produksi terintegrasi, meliputi definisi produksi/manufaktur, klasifikasi sistem, serta hirarki produk.                                                                                                |

|     |           |                             |        |        |                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|-----------|-----------------------------|--------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |           |                             | CPL 13 | CPMK 3 | Mampu menyusun <i>Bill of Material</i> (BOM), menganalisis teknik <i>assembly</i> (perakitan), serta menerapkan mekanisme <i>Poka Yoke</i> untuk mencegah kesalahan dalam lini manufaktur.                                                 |
|     |           |                             | CPL 5  | CPMK 4 | Mampu menerapkan pemikiran logis dan kritis dalam menyelesaikan permasalahan <i>Line Balancing</i> (keseimbangan lintasan produksi) menggunakan metode bobot posisi dan pendekatan wilayah.                                                |
|     |           |                             | CPL 6  | CPMK 5 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam menginternalisasi filosofi <i>Toyota Production System</i> (TPS), implementasi <i>Kanban</i> , perbaikan berkelanjutan ( <i>Kaizen</i> ), serta manajemen tempat kerja (5S). |
|     |           |                             | CPL 7  | CPMK 6 | Menguasai teknik komunikasi efektif dan pemanfaatan perkembangan teknologi industri terbaru melalui penyusunan, pengerjaan, dan presentasi tugas/projek sistem produksi secara profesional.                                                |
| 44. | MB5352541 | Teknik Korosi dan Pelapisan | CPL 3  | CPMK 1 | Menginternalisasi etika akademik dan kompetensi sosial dalam memahami dasar-dasar elektrokimia, mekanisme korosi, serta urgensi proteksi material logam di lingkungan industri.                                                            |
|     |           |                             | CPL 4  | CPMK 2 | Menguasai pemahaman dasar teknik mesin terkait konsep pelapisan logam ( <i>electroplating</i> ), faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan proses, serta persiapan substrat (termasuk substrat plastik)                                 |
|     |           |                             | CPL 9  | CPMK 3 | Menguasai teori proses pelapisan meliputi pelapis tumbal, pelapis dekoratif-protektif, pelapis rekayasa ( <i>engineering plating</i> ), pelapis alloy, autokatalitik, hingga teknik <i>elektroforming</i> .                                |
|     |           |                             | CPL 6  | CPMK 4 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam memperagakan proses <i>plating</i> (tembaga, nikel, khrom) serta menyusun laporan praktikum secara sistematis dan analitis.                                                  |
|     |           |                             | CPL 14 | CPMK 5 | Mampu melakukan riset terapan melalui praktik unjuk kerja, pengujian kualitas pelapisan, dan evaluasi hasil proses untuk memecahkan masalah korosi dalam bidang teknik mesin.                                                              |
| 45. | MB5352546 | Teknik Manajemen Industri   | CPL 3  | CPMK 1 | Menginternalisasi sikap profesional, disiplin, dan etika dalam memahami konsep dasar, ruang lingkup manajemen                                                                                                                              |

|     |           |                         |        |        |                                                                                                                                                                                       |
|-----|-----------|-------------------------|--------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |           |                         |        |        | industri, serta keterkaitannya dengan sistem manufaktur.                                                                                                                              |
|     |           |                         | CPL 8  | CPMK 2 | Menguasai prinsip perancangan dan pengembangan produk serta proses produksi dengan pendekatan sistem terintegrasi yang efisien..                                                      |
|     |           |                         | CPL 5  | CPMK 3 | Mampu menerapkan pemikiran logis dan sistematis dalam melakukan peramalan permintaan ( <i>forecasting</i> ), menghitung kesalahan peramalan, serta perencanaan produksi agregat       |
|     |           |                         | CPL 13 | CPMK 4 | Mampu menganalisis dan menghitung kebutuhan kapasitas, jumlah produksi optimal, jumlah persediaan ekonomis ( <i>EOQ</i> ), serta menyusun jaringan kerja ( <i>network planning</i> )  |
|     |           |                         | CPL 6  | CPMK 5 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri dan terukur dalam mengelola pengendalian mutu statistik (peta kontrol variabel dan atribut) serta penjadwalan produksi (penugasan mesin/operasi)    |
|     |           |                         | CPL 14 | CPMK 6 | Menguasai teknik komunikasi dan perkembangan teknologi industri terkini untuk mendiseminasikan hasil analisis sistem produksi secara profesional                                      |
| 46. | MB5352544 | Teknik Pengukuran Mesin | CPL 3  | CPMK 1 | Menginternalisasi norma, etika, dan disiplin dalam memahami konsep dasar spesifikasi geometris, alat ukur, serta penerapan konsep statistik dalam metrologi industri.                 |
|     |           |                         | CPL 9  | CPMK 2 | Menguasai prinsip sains rekayasa untuk mengoperasikan alat ukur linier (langsung/tak langsung) dan alat ukur sudut sesuai dengan prosedur metrologi yang akurat                       |
|     |           |                         | CPL 13 | CPMK 3 | Mampu melakukan analisis teknis dan memilih metode pengukuran geometri, termasuk pengukuran roda gigi, kebulatan, serta kesalahan bentuk komponen mekanik secara tepat                |
|     |           |                         | CPL 6  | CPMK 4 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam membuat diagram kontrol (kualitatif/kuantitatif) serta mengaplikasikan teknik sampling dalam pengujian kualitas produk. |
|     |           |                         | CPL 14 | CPMK 5 | Mampu merancang riset terapan melalui pengukuran kekasaran permukaan dan pengujian geometris sebagai bagian dari kontrol kualitas sistem teknik mesin yang valid.                     |

|     |           |                            |               |        |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|-----------|----------------------------|---------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 47. | MB5352548 | Alat Angkat dan Alat Berat | CPL 9         | CPMK 1 | Menjelaskan klasifikasi, fungsi, dan prinsip kerja berbagai jenis komponen alat angkat dan alat berat (Excavator, Bulldozer, Dump Truck, Loader, dll).                                                                                                    |
|     |           |                            | CPL S2        | CPMK 2 | Menganalisis sistem utama pada alat berat yang meliputi motor diesel, sistem hidrolik, sistem pemindah daya ( <i>power train</i> ), dan <i>undercarriage</i> .                                                                                            |
|     |           |                            | CPL KU1       | CPMK 3 | Melakukan prosedur perawatan berkala ( <i>preventive maintenance</i> ) dan <i>troubleshooting</i> dasar pada sistem hidrolik serta <i>engine</i> alat berat sesuai SOP industri.                                                                          |
|     |           |                            | CPL KK3       | CPMK 4 | Mengembangkan media pembelajaran inovatif berupa video tutorial berpendekatan <i>Project-Based Learning</i> (PjBL) untuk diterapkan pada sekolah vokasi (SMK Kejuruan).                                                                                   |
| 48. | MB5352550 | Pengelolaan Laboratorium   | CPL S9        | CPMK 1 | Menunjukkan sikap bertanggung jawab secara mandiri dalam memahami regulasi standar sarana prasarana, hukum keselamatan kerja, serta prinsip tata kelola dan organisasi laboratorium/bengkel vokasional.                                                   |
|     |           |                            | CPL P2        | CPMK 2 | Menguasai konsep teoretis sains rekayasa dan prinsip organisasi dalam merancang tata letak ( <i>layout</i> ) bengkel, menganalisis alur keselamatan ( <i>traffic flow</i> ), serta mengelola utilitas/kelistrikan pengaman fasilitas..                    |
|     |           |                            | CPL KK4       | CPMK 3 | Mampu melakukan administrasi inventarisasi (buku induk, kartu alat/bahan, labeling digital), mengkalkulasi kapasitas beban pemakaian alat, serta mengelola limbah B3/oli bekas berbasis <i>Material Safety Data Sheet</i> (MSDS) secara ramah lingkungan. |
|     |           |                            | CPL KU2       | CPMK 4 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam mengevaluasi kepatuhan keselamatan kerja melalui audit K3, matriks risiko bahaya (HIRARC), serta kontrol manajemen alat pelindung diri dan APAR.                                            |
|     |           |                            | CPL KU2 / KK4 | CPMK 5 | Mampu merancang diagnosis kelalaian operasional/fasilitas ( <i>troubleshooting</i> ), merencanakan skema perawatan preventif gedung/mesin laboratorium, serta menyintesis inovasi <i>Smart Lab Management</i> berbasis IoT/sistem informasi.              |

|     |           |                       |               |        |                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|-----------|-----------------------|---------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 49. | MB5352545 | Quality Control       | CPL S9        | CPMK 1 | Menunjukkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan secara mandiri dalam memahami evolusi konsep mutu, biaya kualitas, prinsip Total Quality Management (TQM), dan standar sertifikasi internasional (ISO 9001).                    |
|     |           |                       | CPL P2        | CPMK 2 | Mahasiswa mampu mengaplikasikan metode statistik dasar untuk menganalisis variabilitas dimensi produk hasil pemesinan.                                                                                                             |
|     |           |                       | CPL KK4       | CPMK 3 | Mampu melakukan pengukuran dimensi fisik dan analisis penyimpangan geometri secara presisi dengan menyusun serta menganalisis <i>7 Tools of Quality</i> (Check Sheet, Pareto, Fishbone, Histogram, Scatter, Run/Control Chart).    |
|     |           |                       | CPL KU2       | CPMK 4 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam menghitung serta mengevaluasi Peta Kendali Variabel/Atribut ( <i>Control Charts</i> ) dan Indeks Kemampuan Proses ( <i>Process Capability Index: Cp &amp; Cpk</i> ). |
|     |           |                       | CPL KU2 / KK4 | CPMK 5 | Mampu mendiagnosis akar penyebab kegagalan fungsi komponen mekanis ( <i>troubleshooting</i> mutu), serta merancang rekomendasi perbaikan dan skema penjaminan mutu berkelanjutan berbasis Six Sigma/DMAIC melalui Proyek PBL.      |
| 50. | MB5352547 | Teknik Tenaga Listrik | CPL 9         | CPMK 1 | Menunjukkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan secara mandiri dalam memahami dasar elektromagnetik, hukum kelistrikan (Ohm, Kirchhoff), R-L-C, rangkaian listrik AC-DC, serta sistem tiga fasa.                                |
|     |           |                       | CPL 2         | CPMK 2 | Menguasai konsep teoretis sains rekayasa dasar kelistrikan dan prinsip konversi energi elektromekanik dalam menganalisis struktur, karakteristik, dan efisiensi transformator                                                      |
|     |           |                       | CPL 4         | CPMK 3 | Mampu melakukan kalkulasi parameter listrik AC/DC, membedakan karakteristik fungsional, regulasi kecepatan, torsi mekanis, serta efisiensi konversi daya pada mesin-mesin listrik arus searah (DC) dan arus bolak-balik (AC).      |
|     |           |                       | CPL 2,4       | CPMK 4 | Mampu mendiagnosis gejala kerusakan belitan, malfungsi sistem kendali/proteksi motor listrik ( <i>troubleshooting</i> kelistrikan), serta merancang skema simulasi/prop kontrol motor berbasis <i>Project-Based</i>                |

|     |           |                           |           |        |                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|-----------|---------------------------|-----------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |           |                           |           |        | <i>Learning</i> (PBL) dan teknologi energi terbarukan.                                                                                                                                                                                      |
| 51. | MB5352542 | Profesi Keguruan          | CPL 1, 11 | CPMK 1 | Mampu menjelaskan profesi keguruan dalam mengembangkan siswa dengan dilandasi sikap bertakwa, religius, serta ketulusan dan komitmen berbasis nilai kearifan lokal dan akhlak mulia                                                         |
|     |           |                           | CPL P1    | CPMK 2 | Menguasai konsep teoritis profesi keguruan, mencakup ruang lingkup kajian, kompetensi guru (kepribadian, sosial, profesional), peranan guru dalam pembelajaran, dan syarat-syarat menjadi guru profesional.                                 |
|     |           |                           | CPL 8,3   | CPMK 3 | Mampu menjelaskan dan menganalisis masalah-masalah yang terjadi saat proses belajar mengajar, peran guru sebagai komunikator/fasilitator, motivasi siswa, bimbingan konseling, serta pengelolaan stres kerja dan penanganan anak hiperaktif |
|     |           |                           | CPL 2,3   | CPMK 4 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam menerapkan kode etik profesi keguruan, sasaran sikap profesional, serta konsep supervisi pendidikan.                                                                          |
|     |           |                           | CPL 8,3   | CPMK 5 | Mampu melakukan proses evaluasi diri dan refleksi terhadap tugas-tugas keguruan, serta mengelola pengembangan profesi secara mandiri dan berkelanjutan melalui partisipasi dalam organisasi profesi                                         |
| 52. | MB5352543 | Manajemen Mutu Pendidikan | CPL 1     | CPMK 1 | Menguasai dan mampu menerapkan Standar Nasional Pendidikan (SNP) serta Standar Pelayanan Minimal (SPM) dalam pengelolaan dan penjaminan mutu pendidikan di satuan pendidikan.                                                               |
|     |           |                           | CPL 2     | CPMK 2 | Menerapkan Sistem Penjaminan Mutu Internal (SPMI) dan Sistem Penjaminan Mutu Eksternal (SPME) dalam upaya peningkatan mutu pendidikan secara berkelanjutan.                                                                                 |
|     |           |                           | CPL 3     | CPMK 3 | Mampu mengembangkan kegiatan yang mendorong keterlibatan seluruh komponen satuan pendidikan, serta melakukan pemetaan mutu (evaluasi diri), penyusunan rencana pemenuhan, dan audit mutu pendidikan.                                        |
|     |           |                           | CPL 4     | CPMK 4 | Mengembangkan kerja sama antara satuan pendidikan dengan masyarakat, industri, dan lembaga/instansi terkait dalam rangka pelaksanaan penjaminan mutu pendidikan                                                                             |



|     |           |                           |         |        |                                                                                                                                                                                         |
|-----|-----------|---------------------------|---------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |           |                           | CPL 2,3 | CPMK 5 | Mampu mengoperasikan Sistem Informasi Penjaminan Mutu Pendidikan serta membangun kemandirian, kreativitas, dan inovasi sekolah menuju satuan pendidikan berpenampilan unggul.           |
| 52. | MB5353656 | Pengelolaan Kelas Digital | CPL 4   | CPMK 1 | Menelaah pentingnya literasi digital, tantangan dan peluang abad 21, serta prinsip-prinsip dasar pengembangannya dalam konteks pendidikan teknik.                                       |
|     |           |                           | CPL 10  | CPMK 2 | Terampil menggunakan teknologi digital dan alat komunikasi secara efektif untuk membuat, membangun, dan mengembangkan pengetahuan kreatif baru.                                         |
|     |           |                           | CPL 10  | CPMK 3 | Terampil memanfaatkan teknologi digital untuk berkomunikasi, berkolaborasi, dan berperan aktif dalam masyarakat global guna meningkatkan pengetahuan dan keberlanjutan studi            |
|     |           |                           | CPL 4   | CPMK 4 | Menelaah dan mengidentifikasi berbagai fitur pada teknologi digital dan alat komunikasi yang berguna untuk keperluan akademis maupun bermasyarakat.                                     |
| 53. | MB5353653 | POMPA DAN KOMPRESSOR      | CPL 1   | CPMK 1 | Menunjukkan sikap bertanggung jawab dalam memahami pengetahuan teknik mesin, melakukan eksperimen, serta menganalisis masalah di bidang konversi energi, konstruksi mesin, dan pemipaan |
|     |           |                           | CPL 2   | CPMK 2 | Menguasai konsep dasar teknik mesin untuk menganalisis kehilangan energi ( <i>head loss</i> ) dalam instalasi pipa serta menghitung daya pompa dan efisiensinya secara akurat.          |
|     |           |                           | CPL 3   | CPMK 3 | Mampu berpikir logis, kritis, dan kreatif dalam menjelaskan prinsip kerja, konstruksi, teori kipas, dan karakteristik operasional pompa sentrifugal serta pompa <i>rotary</i> (putar).  |
|     |           |                           | CPL 4   | CPMK 4 | Mampu mengaplikasikan pengetahuan teknik mesin untuk menentukan konstruksi, tipe, kapasitas, dan diagram indikator pada <i>reciprocating pump</i> (pompa torak).                        |
|     |           |                           | CPL 3,4 | CPMK 5 | Mampu menganalisis data eksperimen untuk menjelaskan konstruksi serta menentukan karakteristik operasional kompresor (torak dan sentrifugal) pada bidang konversi energi.               |
| 54. | MB5353651 | KKN                       | CPL 1   | CPMK 1 | Menunjukkan sikap bertanggung jawab dalam memahami pengetahuan teknik mesin, melakukan pengabdian/eksperimen,                                                                           |



|     |           |                      |         |        |                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----|-----------|----------------------|---------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |           |                      |         |        | serta menjelaskan peta dimensi sosial-teknis dan identifikasi kebutuhan sarana desa                                                                                                                                                                          |
|     |           |                      | CPL 2   | CPMK 2 | Menguasai konsep dasar kependidikan teknik dan teknologi tepat guna untuk merancang, menghitung estimasi biaya, dan mengorganisasikan pembuatan proyek fisik alat peraga/teknologi komunitas.                                                                |
|     |           |                      | CPL 3   | CPMK 3 | Mampu berpikir logis, kritis, dan kolaboratif dalam mengelola bengkel kemasyarakatan serta menyelenggarakan prosedur pelatihan vokasional non-formal bagi pemuda karang taruna atau mitra SMK.                                                               |
|     |           |                      | CPL 4   | CPMK 4 | Mampu mengaplikasikan kompetensi vokasional untuk mendiagnosis kerusakan ( <i>troubleshooting</i> ) dan melakukan perawatan/perbaikan pada sistem mekanik, kelistrikan, utilitas air, atau mesin penggerak di desa.                                          |
|     |           |                      | CPL 1,3 | CPMK 5 | Mengevaluasi tingkat efektivitas ketercapaian program KKN, menyusun skema keberlanjutan perawatan aset proyek, dan memformulasikan laporan akhir berbasis akuntabilitas akademik.                                                                            |
| 55. | MB5353654 | Teknik Permesinan    | CPL 3   | CPMK 1 | Menguasai dan terampil dalam mengoperasikan berbagai peralatan mesin produksi (mesin bubut, mesin frais, sekrap, gerinda, bor, gergaji) untuk membuat benda kerja/produk.                                                                                    |
|     |           |                      | CPL 3   | CPMK 2 | Mampu mengidentifikasi, menguraikan penggunaan teknis, serta menerapkan teknik, keterampilan, dan alat spesifik praktik rekayasa modern untuk situasi pengerjaan manufaktur tertentu.                                                                        |
|     |           |                      | CPL 3   | CPMK 3 | Terampil melakukan teknik pencekaman, pemasangan pahat, pengaturan kecepatan putaran, serta proses pemesinan kompleks (membubut muka, rata, alur, tirus, ulir, mengkartel, serta membuat kepala baut dan roda gigi) berdasarkan <i>jobsheet</i> .mesin bubut |
| 56  | MB5353655 | Teknologi Tepat Guna | CPL 3   | CPMK 1 | Menginternalisasi etika akademik dan prinsip keahlian teknik dalam memahami berbagai jenis proses produksi, mekanisme kerja mesin, serta perancangan berbasis teknologi tepat guna.                                                                          |
|     |           |                      | CPL 9   | CPMK 2 | Menguasai teori sains rekayasa dan kalkulasi elemen mesin untuk menentukan kebutuhan torsi, menghitung putaran mesin                                                                                                                                         |

|     |           |                   |        |        |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----|-----------|-------------------|--------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |           |                   |        |        | sesuai kapasitas, serta mengkalkulasi kebutuhan daya mesin.                                                                                                                                                                                      |
|     |           |                   | CPL 13 | CPMK 3 | Mampu menganalisis dan memilih elemen mesin penggerak/transmisi (motor, <i>gearbox</i> , puli, <i>belt</i> , rantai) serta mendesain sistem transmisi dan penempatan komponen utama secara efisien.                                              |
|     |           |                   | CPL 5  | CPMK 4 | Mampu menerapkan pemikiran logis dan kritis dalam mengkalkulasi momen torsi, menghitung diameter poros, serta menentukan jenis <i>bearing</i> , mur, dan baut yang presisi                                                                       |
|     |           |                   | CPL 6  | CPMK 5 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam membuat gambar susunan ( <i>assembly drawing</i> ) mesin teknologi tepat guna menggunakan <i>software</i> CAD secara terstruktur                                                   |
| 57. | MB5352567 | Wawasan Industri  | CPL 3  | CPMK 1 | Menginternalisasi etika akademik dan pemahaman mendalam tentang sejarah, definisi, kerangka berpikir, serta peran disiplin teknik industri dalam dunia vokasional                                                                                |
|     |           |                   | CPL 8  | CPMK 2 | Menguasai perkembangan disiplin teknik industri dari era <i>Scientific Management</i> , <i>Administrative Management</i> , hingga pendekatan <i>Management Science</i> dan <i>Operation Research</i> .                                           |
|     |           |                   | CPL 13 | CPMK 3 | Mampu menganalisis dan merancang konsep sistem manufaktur terintegrasi ( <i>manufacturing system</i> ), mencakup proses transformasi, desain produk, perancangan proses, dan siklus manufaktur.                                                  |
|     |           |                   | CPL 5  | CPMK 4 | Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, dan pendekatan sistem dalam menganalisis lokasi pabrik, perancangan tata letak fasilitas produksi ( <i>layout</i> ), serta masalah <i>material handling</i> .                                          |
|     |           |                   | CPL 6  | CPMK 5 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri dan terukur dalam merancang sistem manajemen, struktur organisasi, perencanaan pengendalian produksi, serta pengendalian kualitas di lingkungan industri.                                                      |
| 58. | MB5342548 | Advacend Material | CPL 9  | CPMK 1 | Menunjukkan sikap bertanggung jawab secara mandiri dalam memahami hukum-hukum mekanika mikro, struktur makro, dan metrologi struktur yang mendasari pembentukan material komposit, keramik, polimer tingkat lanjut, serta material maju lainnya. |

|     |           |                  |       |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-----------|------------------|-------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |           |                  | CPL 2 | CPMK 2 | Menguasai konsep teoretis sains rekayasa dan prinsip dasar sistem material struktur canggih untuk menganalisis karakteristik, dampak lingkungan dari siklus hidup material, serta aplikasi berbagai jenis material maju komersial (PMC, MMC, CMC, Polimer Performa Tinggi).                                       |
|     |           |                  | CPL 2 | CPMK 3 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam menghitung beban mekanis-termal, fraksi volume serat ( <i>Rule of Mixtures</i> ), kerapatan massa, serta efisiensi penguatan struktur material lanjut.                                                                                              |
|     |           |                  | CPL 4 | CPMK 4 | Mampu merancang diagnosis kegagalan ( <i>troubleshooting</i> ) akibat degradasi/cacat struktur (seperti delaminasi, void, retak mikro), merencanakan skema pemilihan material preventif, serta menyintesis inovasi <i>Smart Materials</i> dan Nanomaterial melalui pembuatan produk/alat peraga fisik Proyek PBL. |
| 59. | MB5343562 | Renewable Energy | CPL 9 | CPMK 1 | Menunjukkan sikap bertanggung jawab secara mandiri dalam memahami hukum fisika, termodinamika, mekanika fluida, serta fisika semikonduktor yang mendasari konversi energi surya, angin, air, biomassa, dan panas bumi.                                                                                            |
|     |           |                  | CPL 2 | CPMK 2 | Menguasai konsep teoretis sains rekayasa dan sistem konversi energi thermal/mechanis untuk menganalisis karakteristik, ketersediaan potensi fluktuatif, dan dampak lingkungan dari pemanfaatan energi terbarukan dibandingkan energi fosil.                                                                       |
|     |           |                  | CPL 2 | CPMK 3 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam menghitung potensi daya output ( <i>power output estimation</i> ), estimasi potensi energi harian/tahunan, serta penentuan kapasitas komponen instalasi PLTS dan PLTB.                                                                              |
|     |           |                  | CPL 4 | CPMK 4 | Mampu merancang diagnosis kendala operasional ( <i>troubleshooting</i> ) komponen utama sistem PLTS/PLTB, merencanakan skema perawatan preventif infrastruktur energi, serta menyintesis inovasi pendukung <i>smart grid</i> dan energi hijau masa depan                                                          |
| 60. | MB5353760 | PPL              | CPL 1 | CPMK 1 | Menunjukkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri                                                                                                                                                                                                                           |
|     |           |                  | CPL 2 | CPMK 2 | Menguasai konsep yang terkait dengan bidang Microteaching                                                                                                                                                                                                                                                         |

|     |           |                    |         |        |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----|-----------|--------------------|---------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |           |                    | CPL 3   | CPMK 3 | Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif, dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan                                                                                                                         |
|     |           |                    | CPL 4   | CPMK 4 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur<br>Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan dan menemukan kembali data untuk menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi                                                                     |
| 61. | MB5353759 | Teknologi Mekanik  | CPL 9   | CPMK 1 | Menunjukkan sikap bertanggung jawab secara mandiri dalam mengklasifikasikan ragam proses manufaktur, jenis material teknik, serta mengimplementasikan regulasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) bengkel produksi.                                    |
|     |           |                    | CPL 2   | CPMK 2 | Menguasai konsep teoretis pembentukan material, prinsip dasar, jenis, dan mekanisme pengujian mekanis proses pengecoran logam ( <i>casting</i> ) serta pembentukan panas/dingin ( <i>metal forming</i> ).                                                |
|     |           |                    | CPL KU2 | CPMK 3 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur dalam menghitung parameter pemotongan (kecepatan potong, gerak makan, waktu pemesinan) pada mesin bubut, frais, bor, sekrap, dan gerinda secara matematis.                                       |
|     |           |                    | CPL 4   | CPMK 4 | Mampu merencanakan langkah kerja pembentukan produk mesin, menentukan parameter pemesinan secara presisi, serta merancang lembar urutan proses kerja ( <i>job sheet/operation plan</i> ) permesinan produk mekanik konvensional secara runut dan efisien |
| 62. | MB5353764 | Teknologi Otomotif | CPL 1   | CPMK 1 | Mahasiswa mampu memahami arsitektur umum unit kendaraan otomotif serta mengimplementasikan prosedur keselamatan kerja (K3) perbengkelan otomotif.                                                                                                        |
|     |           |                    | CPL 2   | CPMK 2 | Mahasiswa mampu menganalisis mekanisme kerja siklus motor bensin dan motor diesel 4-langkah, serta proses pembentukan campuran bahan bakar.                                                                                                              |
|     |           |                    | CPL 3   | CPMK 3 | Mahasiswa mampu mengevaluasi prinsip kerja sistem sasis, kemudi, suspensi, dan sistem pengereman kendaraan bermotor secara struktural.                                                                                                                   |
|     |           |                    | CPL 4   | CPMK 4 | Mahasiswa mampu menguraikan skema mekanis sistem pemindah tenaga ( <i>drivetrain</i> ) mulai dari kopling, transmisi konvensional/otomatis, hingga poros penggerak.                                                                                      |

|     |            |                            |        |        |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|------------|----------------------------|--------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 63. | MB56343562 | Sistem Informasi Manajemen | CPL 3  | CPMK 1 | Mahasiswa mampu mendeskripsikan kaitan organisasi, strategi, dan SI di dalam menjaga kelangsungan bisnis (sustainability), serta bagaimana SI mentransformasi bisnis                                                                            |
|     |            |                            | CPL 7  | CPMK 2 | Mahasiswa mampu menjelaskan aspek etika di dalam SI dan isu-isu kemasyarakatan penting didalam implementasi SI                                                                                                                                  |
|     |            |                            | CPL 13 | CPMK 3 | Mahasiswa mampu mendeskripsikan infrastruktur SI dan komponen-komponennya                                                                                                                                                                       |
|     |            |                            | CPL 10 | CPMK 4 | Mahasiswa mampu mendeskripsikan tahapan proses pengembangan SI dan manajemen proyek SI                                                                                                                                                          |
| 64. | MB5354764  | SKRIPSI                    | CPL 8  | CPMK 1 | Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik secara konsisten serta menghindari plagiarisme/tindakan tidak terpuji dalam merumuskan permasalahan penelitian yang valid dan aktual di bidang Pendidikan Teknik Mesin atau Rekayasa Terapan |
|     |            |                            | CPL 1  | CPMK 2 | Mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan teknologi yang memperhatikan nilai humaniora dengan menyusun kajian pustaka secara kritis, sistematis, dan memanfaatkan basis data jurnal ilmiah bereputasi.           |
|     |            |                            | CPL 3  | CPMK 3 | Mampu menyusun draf manuskrip/laporan akhir skripsi secara utuh, mempertahankannya dalam sidang komprehensif di hadapan dewan penguji, serta mendiseminasikan hasilnya dalam publikasi ilmiah..                                                 |
|     |            |                            | CPL 14 | CPMK 4 | Mahasiswa mampu melaksanakan pengumpulan, pengolahan, dan analisis data hasil penelitian (uji statistik/analisis deskriptif) secara objektif dan akuntabel.                                                                                     |

## **BAB V**

### **STRATEGI DAN EVALUASI PEMBELAJARAN**

#### **5.1. STRATEGI PEMBELAJARAN PTM**

Tujuan strategi pembelajaran pada Program Studi Pendidikan teknik mesin (PTM) adalah untuk memastikan tercapainya capaian pembelajaran lulusan (CPL) secara optimal melalui proses pembelajaran yang terencana, terstruktur, dan berorientasi pada hasil (outcome). Strategi ini dirancang agar mahasiswa tidak hanya menguasai pengetahuan teoretis di bidang Otomotif tetapi juga mampu mengembangkan keterampilan praktis, berpikir kritis, memecahkan masalah, bekerja sama dalam tim, serta menjunjung tinggi etika profesi dan tanggung jawab sosial. Dalam konteks kurikulum berbasis Outcome-Based Education (OBE), strategi pembelajaran PTM juga bertujuan menciptakan lingkungan belajar yang aktif, partisipatif, dan kontekstual, dengan pendekatan seperti pembelajaran berbasis proyek (project-based learning), pembelajaran berbasis masalah (problem-based learning), serta integrasi teknologi dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, strategi ini tidak hanya membekali mahasiswa dengan kompetensi teknis, tetapi juga mempersiapkan mereka menjadi pendidik, profesional, dan inovator di bidang teknologi informasi yang adaptif terhadap perubahan dan kebutuhan industri serta masyarakat. Strategi pembelajaran mencakup: perencanaan, pelaksanaan/metodologi, dan dukungan lingkungan (sumber daya & stakeholder). Berikut rincian tiap bagian:

##### **5.1.1. Pelaksanaan Proses Pembelajaran**

###### **1. Kuliah**

Kuliah adalah kata dalam bahasa Indonesia yang berarti proses belajar di perguruan tinggi atau Universitas. Biasanya, dalam konteks ini, seseorang akan mengambil berbagai mata kuliah atau kursus untuk mendapatkan gelar akademik seperti Sarjana atau Magister. Kuliah juga bisa merujuk pada sesi pengajaran di kelas atau pertemuan antara dosen dan mahasiswa untuk mendiskusikan materi pelajaran.

###### **2. Responsi**

Responsi adalah serangkaian tindakan atau tanggapan yang dilakukan sebagai respons terhadap suatu stimulus atau situasi tertentu. Dalam konteks pendidikan, responsi merujuk pada upaya untuk mengevaluasi pemahaman, pengetahuan, dan keterampilan terhadap materi pelajaran yang diajarkan. Ini melibatkan penggunaan berbagai jenis aktivitas

evaluatif, seperti ujian, tugas, proyek, atau presentasi, untuk mengukur sejauh mana telah mencapai tujuan pembelajaran yang ditetapkan.

### 3. Tutorial

Tutorial adalah sesi pembelajaran yang diselenggarakan untuk memberikan bimbingan, panduan, atau instruksi kepada individu atau kelompok kecil dalam memahami dan menguasai suatu topik atau keterampilan tertentu. Sesi tutorial biasanya dilakukan oleh seorang tutor atau instruktur yang memiliki pengetahuan dan keahlian dalam bidang yang diajarkan.

### 4. Praktikum

Praktikum adalah kegiatan pembelajaran di mana peserta langsung terlibat dalam aktivitas praktis yang relevan dengan bidang studi atau pelajaran yang sedang dipelajari. Tujuan dari praktikum adalah untuk memberikan pengalaman langsung kepada peserta dalam menerapkan teori dan konsep yang telah dipelajari dalam konteks praktis. Ini membantu memperdalam pemahaman tentang materi pelajaran dan mengembangkan keterampilan praktis yang diperlukan dalam bidang tertentu.

### 5. Praktik

Praktik adalah kegiatan yang melibatkan penerapan teori, konsep, atau keterampilan dalam situasi nyata atau praktis. Ini adalah cara untuk menguji dan memperkuat pemahaman dan keterampilan yang diperoleh melalui pembelajaran teoritis atau instruksional. Praktik dapat terjadi dalam berbagai konteks, termasuk pendidikan, pekerjaan, atau kehidupan sehari-hari.

### 6. Workshop

Workshop (atau bengkel kerja) adalah sebuah ruangan, fasilitas, atau tempat yang dirancang khusus untuk kegiatan praktik, pengerjaan fisik, produksi manufaktur, perbaikan, hingga eksplorasi keterampilan teknis. Istilah "workshop" dapat merujuk pada berbagai jenis ruang kerja atau fasilitas terapan, tergantung pada disiplin ilmu, industri, dan konteks penggunaannya.

### 7. Penelitian

Penelitian adalah proses sistematis untuk memperoleh pengetahuan baru atau mendalami pemahaman tentang suatu topik tertentu. Ini melibatkan pengumpulan, analisis, dan interpretasi data untuk menjawab pertanyaan penelitian atau menguji hipotesis yang diajukan. Penelitian dapat dilakukan dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan dan disiplin akademik, serta dalam berbagai konteks, termasuk ilmu alam, ilmu sosial, humaniora, teknologi, dan kedokteran.

### 8. Pengembangan

Pengembangan adalah proses bertahap untuk meningkatkan atau memperluas sesuatu,

baik itu produk, layanan, teknologi, proses, atau sumber daya manusia. Ini melibatkan serangkaian aktivitas yang dirancang untuk menciptakan nilai tambah, meningkatkan kualitas, atau mencapai tujuan tertentu.

#### 9. Tugas Akhir

Tugas Akhir adalah sebuah karya akademik yang merupakan hasil dari penelitian atau studi mandiri yang dilakukan oleh seorang mahasiswa sebagai syarat untuk menyelesaikan program studi atau gelar tertentu di perguruan tinggi atau universitas. Tugas Akhir juga dikenal dengan istilah lain, seperti skripsi, thesis, atau disertasi, tergantung pada tingkat pendidikan dan program studi yang diikuti. Tugas Akhir biasanya merupakan karya tulis yang mencakup pembahasan tentang topik spesifik dalam bidang studi yang dipilih oleh mahasiswa.

#### 10. Pelatihan Bela Negara

Pelatihan Bela Negara adalah program pendidikan dan pelatihan yang diselenggarakan oleh pemerintah atau lembaga terkait untuk meningkatkan kesadaran dan kesiapan warga negara dalam menghadapi ancaman terhadap kedaulatan, keamanan, dan integritas negara. Tujuan dari Pelatihan Bela Negara adalah untuk mempersiapkan warga negara dalam berbagai aspek, termasuk keamanan nasional, pertahanan, dan tanggap darurat.

#### 11. Pertukaran Pelajar

Pertukaran pelajar adalah program di mana mahasiswa dari satu negara atau lembaga pendidikan tinggi melakukan pertukaran sementara dengan mahasiswa dari negara lain atau lembaga pendidikan tinggi lain. Program ini memungkinkan mahasiswa untuk belajar dan mengalami budaya, bahasa, sistem pendidikan, dan kehidupan sehari-hari di negara lain.

#### 12. Magang

Magang adalah program pembelajaran praktis di mana seseorang, yang disebut magang atau intern, bekerja di suatu perusahaan atau organisasi untuk mendapatkan pengalaman kerja yang relevan dengan bidang studi atau minat karir mereka. Program magang biasanya berlangsung selama periode waktu tertentu, yang bisa bervariasi dari beberapa



minggu hingga beberapa bulan, tergantung pada kesepakatan antara magang dan penyedia magang.

### 13. Wirausaha

Wirausaha adalah individu yang menciptakan, mengelola, dan mengembangkan usaha atau bisnis dengan tujuan untuk menghasilkan keuntungan. Wirausaha sering kali diidentifikasi sebagai orang yang berani mengambil risiko, inovatif, kreatif, dan berorientasi pada peluang untuk menciptakan nilai tambah dalam masyarakat.

### 14. Pengabdian Kepada Masyarakat

Pengabdian kepada masyarakat adalah konsep atau prinsip di mana individu atau kelompok secara sukarela memberikan kontribusi positif kepada masyarakat di sekitarnya tanpa mengharapkan imbalan finansial secara langsung. Ini adalah bentuk pelayanan atau komitmen untuk membantu meningkatkan kesejahteraan sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat.

## 5.1.2. Metode Pembelajaran

### 1. Project-Based Learning

Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning , disingkat PjBL) adalah metode pembelajaran yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai media. Peserta didik melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, sintesis, dan informasi untuk menghasilkan berbagai bentuk hasil belajar. Pembelajaran Berbasis Proyek merupakan metode belajar yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam beraktifitas secara nyata.

Project based learning atau pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa untuk melakukan suatu investigasi yang mendalam terhadap suatu topik. Siswa secara konstruktif melakukan pendalaman pembelajaran dengan pendekatan berbasis riset terhadap permasalahan dan pertanyaan yang berbobot, nyata, dan relevan. Langkah-langkah Project-Based Learning , yang dikembangkan oleh The George Lucas Educational Foundation (2005) terdiri dari:

- 1) Penentuan Pertanyaan Mendasar (Start With the Essential Question )
- 2) Mendesain Perencanaan Proyek (Design a Plan for the Project )
- 3) Menyusun Jadwal (Create a Schedule )

- 4) Memonitor siswa dan kemajuan proyek (Monitor the Students and the Progress of the Project)
- 5) Menguji Hasil (Assess the Outcome )
- 6) Mengevaluasi Pengalaman (Evaluate the Experience )

## 2. Problem-Based Learning/Case-based learning

Problem-Based Learning adalah metodologi pembelajaran yang mendorong mahasiswa untuk bertanggung jawab atas pembelajaran mahasiswa sendiri untuk mengembangkan keterampilan dengan pengetahuan yang relevan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi juga memberikan definisi Problem-Based Learning sebagai berikut: Problem-Based Learning adalah belajar dengan memanfaatkan masalah dan mahasiswa harus melakukan pencarian/penggalian informasi (inquiry ) untuk dapat memecahkan masalah tersebut. Pada umumnya, terdapat empat langkah yang perlu dilakukan mahasiswa dalam Problem-Based Learning , yaitu:

- 1) Menerima masalah yang relevan dengan salah satu/beberapa kompetensi yang dituntut mata kuliah, dari dosennya;
- 2) Melakukan pencarian data dan informasi yang relevan untuk memecahkan masalah;
- 3) Menata data dan mengaitkan data dengan masalah; dan
- 4) Menganalisis strategi pemecahan masalah Problem-Based Learning adalah belajar dengan memanfaatkan masalah 2 dan mahasiswa harus melakukan pencarian/penggalian informasi (inquiry ) untuk dapat memecahkan masalah tersebut.

## 3. Metode Pembelajaran Lain yang Dapat Secara Efektif Memfasilitasi Pemenuhan CPL.

Selain pembelajaran berbasis masalah (PBL) dan pembelajaran berbasis proyek (PBL) yang telah kita bahas sebelumnya, ada beberapa metode pembelajaran lain yang dapat secara efektif memfasilitasi pemenuhan Kompetensi Profesional dan Keterampilan (CPL). Berikut adalah beberapa di antaranya:

- 1) **Pembelajaran Berbasis Diskusi (Discussion-based Learning):** Pembelajaran ini melibatkan diskusi aktif di antara mahasiswa dan dosen dalam kelompok. Diskusi digunakan untuk memeriksa pemahaman siswa tentang materi pelajaran, merangsang pemikiran kritis, dan membangun argumen yang didukung oleh bukti.
- 2) **Pembelajaran Berbasis Penemuan (Inquiry-based Learning):** Metode ini mendorong mahasiswa untuk menemukan pengetahuan sendiri melalui proses penyelidikan dan eksplorasi. Siswa diberi kebebasan untuk mengajukan pertanyaan, melakukan observasi, melakukan eksperimen, dan mencari jawaban sendiri atas pertanyaan mereka.

- 3) **Pembelajaran Berbasis Permainan (Game-based Learning):** Pendekatan ini menggunakan permainan atau simulasi sebagai alat pembelajaran. Siswa terlibat dalam permainan atau aktivitas berbasis permainan yang dirancang untuk meningkatkan pemahaman konsep, keterampilan, atau situasi tertentu.
- 4) **Pembelajaran Berbasis Kolaborasi (Collaborative Learning):** Metode ini melibatkan kerja sama antara mahasiswa dalam kelompok untuk mencapai tujuan pembelajaran bersama. Siswa belajar satu sama lain, berbagi pengetahuan, dan bekerja sama dalam menyelesaikan tugas atau proyek.
- 5) **Pembelajaran Berbasis Pengalaman (Experiential Learning):** Metode ini menekankan pembelajaran melalui pengalaman langsung. Siswa belajar dengan melakukan, mengalami, dan merasakan konsep atau situasi tertentu dalam konteks nyata atau simulasi yang sesuai.
- 6) **Pembelajaran Berbasis Teknologi (Technology-enhanced Learning):** Penggunaan teknologi, seperti komputer, internet, perangkat mobile, atau perangkat lunak khusus, dapat meningkatkan pembelajaran dengan menyediakan akses ke sumber daya yang kaya, interaktif, dan adaptif. Pilihan metode pembelajaran yang tepat tergantung pada konteks pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan preferensi mahasiswa. Kombinasi berbagai metode pembelajaran juga dapat digunakan untuk memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih lengkap dan mendalam.

### 5.1.3. Modalitas Pembelajaran

#### 1. Ceramah

Ceramah adalah suatu bentuk komunikasi lisan di mana seorang pembicara menyampaikan informasi, gagasan, atau pesan kepada audiensnya. Ceramah seringkali disampaikan dalam format pidato atau presentasi di depan kelompok orang yang hadir secara langsung, seperti dalam acara publik, seminar, kelas, atau pertemuan.

#### 2. Diskusi Kelompok

Diskusi kelompok adalah kegiatan di mana sekelompok orang berkumpul untuk berbagi pendapat, bertukar ide, dan mencari solusi terhadap masalah atau topik tertentu. Dalam diskusi kelompok, setiap anggota memiliki kesempatan untuk berpartisipasi, menyampaikan pandangan mereka, dan mendengarkan sudut pandang orang lain dalam suasana yang terbuka dan inklusif.

### 3. Simulasi

Simulasi adalah proses atau teknik untuk mereplikasi atau mensimulasikan situasi nyata atau proses tertentu dalam lingkungan yang terkendali dan terstruktur. Ini dapat dilakukan dengan menggunakan model matematika, perangkat lunak komputer, peralatan fisik, atau kombinasi dari semuanya. Tujuan dari simulasi adalah untuk memahami, memprediksi, atau menguji perilaku sistem atau fenomena yang kompleks dalam kondisi yang aman dan terkendali.

### 4. Studi Kasus

Studi kasus adalah metode penelitian yang mendalam yang digunakan untuk memeriksa satu kasus atau beberapa kasus yang spesifik dengan tujuan memahami fenomena yang terjadi di dalamnya. Kasus tersebut bisa berupa individu, kelompok, organisasi, kejadian, atau situasi tertentu yang dianggap representatif atau menarik untuk diteliti.

### 5. Pembelajaran Kolaboratif

Pembelajaran Kolaboratif adalah pendekatan pembelajaran di mana siswa bekerja sama secara aktif dalam kelompok untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu. Dalam pembelajaran kolaboratif, siswa saling berinteraksi, berbagi pengetahuan, berdiskusi, dan bekerja bersama untuk memecahkan masalah, menghasilkan produk, atau mencapai pemahaman yang lebih dalam tentang materi pelajaran.

### 6. Pembelajaran Kooperatif

Pembelajaran Kooperatif adalah pendekatan pembelajaran di mana siswa bekerja sama secara aktif dalam kelompok kecil untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu. Dalam pembelajaran kooperatif, setiap anggota kelompok bertanggung jawab atas keberhasilan kelompok dan membantu satu sama lain dalam memahami materi pelajaran, menyelesaikan tugas, atau mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

#### **5.1.4. Asesmen Pembelajaran**

Berikut diberikan beberapa cara penilaian hasil belajar :

##### a. Penilaian Formatif

Contoh Penilaian Formatif : Kuis, Diskusi, Tugas Kecil

b. Penilaian Sumatif

Contoh Penilaian Sumatif : Evaluasi Tengah Semester, Evaluasi Akhir Semest, Proyek Akhir (Besar), Presentasi Tugas Akhir

c. Penilaian Diagnostik

Contoh Penilaian Diagnostik : Pretest

d. Penilaian Otentik

Contoh Penilaian Otentik : Proyek Pemecahan masalah, Simulasi, Studi Kasus

## **LAMPIRAN**

Rencana Pembelajaran Semester (RPS) setiap Mata Kuliah.

[https://drive.google.com/drive/folders/1kb3FOKilEsKqAgXv\\_0ZXFXXiMCTq3lKR?hl=ID](https://drive.google.com/drive/folders/1kb3FOKilEsKqAgXv_0ZXFXXiMCTq3lKR?hl=ID)