

# **BUKU KURIKULUM**



## **PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR**

**OLEH:  
TIM PENYUSUN**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI LHOKSEUMAWE  
2023**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI**  
**POLITEKNIK NEGERI LHOKSEUMAWE**

Jalan Banda Aceh – Medan, KM. 280,3 Buketrata – Lhokseumawe 24302 P.O BOX 90  
Telepon (0645) 42670, Fax. 42785, Laman : www.pnl.ac.id

**BUKU KURIKULUM**  
**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR**  
**PADA POLITEKNIK NEGERI LHOKSEUMAWE**


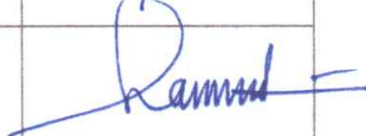



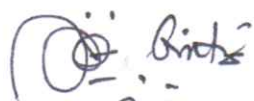
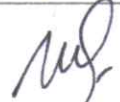

**PENGESAHAN**

Dirumuskan oleh	: Ketua Tim Penyusun Kurikulum	Tanda Tangan  Saifuddin, ST.,MT NIP. 197601122003121004
Diperiksa oleh	: Ketua Program Studi	Tanda Tangan  Bukhari, ST.,MCSE NIP. 197705282002121002
Diketahui oleh	: Ketua Jurusan Teknik Mesin	Tanda Tangan  Hamdani, SST.,MT NIP. 197407111999031003
Dikendalikan oleh	: Kepala Pusat Pengembangan Pembelajaran dan Penjaminan Mutu (P4M)	Tanda Tangan  Dr. Edi Majuar, ST, M. Eng. Sc NIP. 196712241998021001
<b>Wakil Direktur</b> Bidang Akademik, Kemahasiswaan dan Alumni  11 Agustus 2023		Disetujui oleh  Zamzami, ST, M.Eng NIP. 19791112 2003121003
<b>Direktur</b> Politeknik Negeri Lhokseumawe  14 Agustus 2023		Disahkan oleh  Ir. Rizal Syahyadi, ST, M.Eng.Sc. IPM., Asean.Eng. NIP. 197812162002121003

**TIM PENYUSUN**

PROGRAM STUDI : TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR  
JENJANG : SARJANA TERAPAN  
KKNI LEVEL : 6

TIM PENYUSUN KURIKULUM :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1.	Saifuddin, ST.,MT	Ketua	
2.	Hamdani, SST.,MT	Anggota	
3.	Bukhari, ST.,MCSE	Anggota	
4.	Dr. Indra Mawardi, ST.,MT	Anggota	
5.	A. Ajannifar, ST.,MT, Ph.D	Anggota	
6.	Ariefin, ST.,MT	Anggota	
7.	Ir. Mawardi, ST.MT	Anggota	
8.	Nurdin, ST.,MT	Anggota	

Buketrata, September 2023  
Ketua Tim Penyusun



**Saifuddin, ST.,MT**  
NIP. 19760112 200312 1 004

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas nikmat Nya sehingga tim penyusun Kurikulum *Outcome-Base Education (OBE)* dan memfasilitasi implementasi Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur (PS-TRM) dapat menyelesaikan pekerjaan untuk melahirkan kurikulum PS-TRM Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe Tahun 2023. Shalawat dan salam kepada junjungan alam Nabi Besar Muhammad SAW yang telah menuntun ummat manusia dari alam jahiliyah ke alam berahklakul karimah.

Kurikulum OBE atau *Outcome-Based Education* merupakan kurikulum yang fokus pada capaian pembelajaran dimana diharapkan mampu memenuhi aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap sesuai keadaan sosial, ekonomi dan budaya akademik. *Body of of knowledge* kurikulum PS-TRM ini dirumuskan dengan mengacu tidak hanya pada SKKNI tetapi juga merujuk empat pilar manufaktur (*Four Pillars of Manufacturing Engineering*) sebagaimana yang telah dikembangkan oleh *Society of Manufacturing Engineers (SME)* dan telah diadopsi *American Society for Engineering Education (ASEE)* serta telah diakreditasi oleh *ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology)* sehingga capaian pembelajaran lulusannya telah sesuai dengan kompetensi sarjana terapan bidang teknologi manufaktur.

Selanjutnya kurikulum ini juga disusun dengan pertimbangan-pertimbangan saran dan masukan dari industri mitra Politeknik Negeri Lhokseumawe. Industri tersebut antara lain : PT. Pupuk Iskandar Muda, PT. Pertamina Arun Gas (PAG), PT. Perusahaan Listrik Negara, PT. Pema Global Energi, serta PT. Ima Montas Sejahtera. Saran dan masukan tersebut penting untuk melihat updated atau keterbaruan teknologi di industri secara nyata agar dapat dituangkan dalam kurikulum sehingga kompetensi lulusan benar-benar sesuai harapan kompetensi industri. Selanjutnya kurikulum ini juga desain sehingga mendukung program Merdeka Belajar – Kampus Merdeka (MBKM), dimana mahasiswa mendapatkan kesempatan untuk menempuh pembelajaran di luar program studi dalam bentuk Magang/praktik kerja dan/atau pertukaran mahasiswa antar program studi di Politeknik Negeri Lhokseumawe maupun antar perguruan tinggi.

Dalam rangka menjaga agar kurikulum selalu selaras dengan perkembangan zaman dan kebutuhan pengguna, kurikulum PS-TRM secara berkala dimutakhirkan setiap 4 sampai 5 tahun sesuai perkembangan ipteks dan kebutuhan pengguna. Prodi Teknologi Rekayasa Manufaktur Politeknik Negeri Lhokseumawe melakukan penyesuaian kurikulum secara lebih terstruktur dan sistematis agar dapat bersifat adaptif dan fleksibel, serta tanggap terhadap perubahan yang semakin cepat.

Buku kurikulum ini disusun dengan mempertimbangkan masukan dari berbagai stakeholder serta para dosen lingkup Jurusan Teknik Mesin. Kurikulum ini diharapkan menjadi acuan dalam proses pembelajaran pada PS-TRM untuk saat ini dan masa akan datang. Buku kurikulum ini memuat tentang visi, misi, tujuan dan strategi program studi, profil lulusan, capaian pembelajaran dan matriks mata kuliah.

Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada Direktur PNL dan para wakil direktur, Tim Penyusun Kurikulum OBE berbasis MBKM Prodi TRM, para PT. Pupuk Iskandar Muda, PT. Pertamina Arun Gas (PT. PAG), PT. Perusahaan Listrik Negara (PT. PLN), PT. Pema Global Energi (PT. PGE), serta PT. Ima Montas Sejahtera (PT. IMS), seluruh dosen dan semua pihak-pihak yang telah memberi masukan positif lahirnya kurikulum ini.

Buketrata, Desember 2023  
Ketua Tim Penyusun Kurikulum



Saifuddin, ST.,MT  
NIP. 197601122003121004

## DAFTAR ISI

PENGESAHAN .....	i
SURAT KEPUTUSAN DIREKTUR PNL.....	ii
TIM PENYUSUN .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Dasar Pemikiran Penyusunan Kurikulum Program Studi .....	1
1.2 Landasan Penyusunan Kurikulum .....	2
1.3 Visi dan Misi Program Studi.....	2
1.4 Tujuan Program Studi.....	3
1.5 Strategi Program Studi .....	3
<b>BAB 2. EVALUASI KURIKULUM DAN <i>TRACER STUDY</i> .....</b>	<b>4</b>
2.1 Evaluasi Kurikulum .....	4
2.1.1 Mekanisme Evaluasi .....	4
2.1.2 Butir-butir Evaluasi .....	6
2.1.3 Hasil evaluasi .....	6
2.2 <i>Tracer study</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB 3. PROFIL LULUSAN DAN RUMUSAN CAPAIAN PEMBELAJARAN .....</b>	<b>14</b>
3.1 Identitas Program Studi .....	14
3.2 Profil Lulusan .....	14
3.3 Perumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) .....	16
3.4 Matrik Hubungan CPL dengan Profil Lulusan .....	20
<b>BAB 4. PENENTUAN BAHAN KAJIAN .....</b>	<b>23</b>
4.1 Gambaran Body of Knowledge (BoK) .....	23
4.2 Deskripsi Bahan Kajian.....	23

<b>BAB 5. PEMBENTUKAN MATA KULIAH DAN BOBOT SKS .....</b>	<b>28</b>
5.1 Pembentukan Mata Kuliah.....	28
5.2 Pembobotan Mata Kuliah dan Penentuan Jumlah SKS .....	28
5.3 Matrik Hubungan CPL dengan Mata Kuliah .....	30
<b>BAB 6. STRUKTUR MATA KULIAH PROGRAM STUDI.....</b>	<b>32</b>
6.1 Organisasi Mata Kuliah Program Studi .....	32
6.2 Sebaran Kurikulum Berdasarkan SKL Program Studi .....	34
<b>BAB 7. SEBARAN MATA KULIAH TIAP SEMESTER.....</b>	<b>36</b>
1.1 Daftar Sebaran Mata Kuliah Setiap Semester.....	36
1.2 Deskripsi Mata Kuliah .....	39
<b>BAB 8. SISTEM PEMBELAJARAN .....</b>	<b>47</b>
8.1 Metode Pembelajaran .....	47
8.2 Perangkat Pembelajaran.....	48
<b>BAB 9. PENILAIAN PEMBELAJARAN.....</b>	<b>52</b>
9.1 Rubrik .....	56
9.2 Portofolio Penilaian Hasil Belajar .....	58
<b>BAB 10. PENERAPAN MERDEKA BELAJAR – KAMPUS MERDEKA (MB-KM) ..</b>	<b>61</b>
10.1 Model Penerapan MB-KM.....	61
10.2 Mata Kuliah (MK) yang WAJIB Ditempuh Di Dalam Program Studi Sendiri .....	61
10.3 Pembelajaran Mata Kuliah (MK) Di Luar Program Studi .....	62
10.4 Bentuk Kegiatan Pembelajaran Di Luar Perguruan Tinggi.....	63
10.5 Penjaminan Mutu Pelaksanaan MBKM.....	70
<b>BAB 11. PENGELOLAAN DAN MEKANISME PELAKSANAAN KURIKULUM.....</b>	<b>73</b>
<b>BAB 12. PENUTUP.....</b>	<b>75</b>
DAFTAR PUSTAKA .....	76

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil peninjauan kurikulum PS-TRM.....	8
Tabel 2. Deskripsi Profil Lulusan Sarjana Terapan Program studi Teknologi Rekayasa Manufaktur.....	15
Tabel 3. Capaian Pembelajaran Lulusan Prodi Teknologi Rekayasa Manufaktur .....	16
Tabel 4. Tingkatan aktifitas kerja otak.....	18
Tabel 5. Matrik hubungan Profil dengan CPL Prodi .....	20
Tabel 6. Kerangka Keilmuan PS-TRM.....	23
Tabel 7. Bahan Kajian PS-TRM .....	24
Tabel 8. Matriks hubungan bahan kajian dengan mata kuliah. ....	30
Tabel 9. Pengelompokan Mata Kuliah Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur .....	32
Tabel 10. Matrik Mata Kuliah Berdasarkan Pencapaian Kompetensi Lulusan Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 12. Daftar mata kuliah program studi Teknologi Rekayasa Manufaktur .....	36
Tabel 13 Matrik organisasi mata kuliah program studi Teknologi Rekayasa Manufaktur .....	38
Tabel 14 Deskripsi Mata Kuliah Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur.....	39
Tabel 15. Prinsip Penilaian .....	52
Tabel 16. Teknik dan Instrumen Penilaian .....	53
Tabel 17. Pelaksanaan penilaian .....	55
Tabel 18. Nilai kelulusan mahasiswa (Peraturan Direktur PNL No.2 tahun 2021) .....	55
Tabel 19 Contoh Bentuk Rubrik Holistik untuk Rancangan Proposal.....	56
Tabel 20 Contoh Bentuk Rubrik Analitik untuk Penilaian Presentasi Makalah .....	57
Tabel 21 Contoh Bentuk Rubrik Skala Persepsi untuk Penilaian Presentasi Lisan .....	57
Tabel 22 Contoh Penilaian Portofolio.....	59
Tabel 23 Model penerapan MBKM PS-TRM.....	61
Tabel 24 Contoh Hard Skills dan Soft Skills .....	67



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. FGD bersama dosen dan perwakilan industri mengenai kurikulum dan konsep PBL .....	12
Gambar 2. Kunjungan tim kurikulum TRM ke PT. Perusahaan Listrik Negara UP3 Lhokseumawe.....	12
Gambar 3. Diskusi tim penyusun kurikulum TRM bersama rekan-rekan PT. Pupuk Iskandar Muda.....	12
Gambar 4. Diskusi tim penyusun kurikulum TRM bersama rekan-rekan PT. Ima Montas Sejahtera.....	13
Gambar 5. Diskusi tim penyusun kurikulum TRM bersama rekan-rekan PT. Pema Global Energi.....	13
Gambar 6. Peta Mata Kuliah PS-TRM .....	33
Gambar 7. Tahapan Penilaian.....	54
Gambar 8. Prosedur Penilaian.....	54
Gambar 9 Bentuk Kegiatan Pembelajaran Merdeka Belajar -Kampus Merdeka.....	63
Gambar 10 Proses Program Pertukaran Pelajar .....	66
Gambar 11 Proses Program Magang Bobot SKS, Kesetaraan dan Penilaiannya.....	69
Gambar 12 Contoh capaian pembejaran mahasiswa magang industry .....	70
Gambar 13. Siklus Kurikulum Pendidikan Tinggi.....	74

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Dasar Pemikiran Penyusunan Kurikulum Program Studi

Pengembangan kurikulum Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur didasarkan atas filosofi seperti humanisme, esensialisme, idealisme, dan konstruktivisme dengan pemikiran sebagai berikut:

1. Manusia Indonesia sebagai makhluk Tuhan memiliki fitrah ilahi yang baik; mampu untuk belajar dan berlatih untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan membentuk sikap cerdas, cendekia, dan mandiri.
2. Pendidikan membangun manusia Indonesia seutuhnya yang Pancasila; bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berperikemanusiaan, bermartabat, berkeadilan, demokratis, dan menjunjung tinggi nilai-nilai sosial.
3. Pendidikan membekali peserta didik dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang progresif agar dapat eksis dan berjaya dalam kehidupannya.
4. Pendidikan memperhatikan karakteristik dan kebutuhan peserta didik, kebutuhan masyarakat, kemajuan IPTEKS, dan kultur budaya bangsa Indonesia.
5. Lembaga pendidikan merupakan suatu sistem yang mandiri, berwibawa, bermartabat dan penuh tanggungjawab untuk mencerdaskan kehidupan bangsa.

Kurikulum harus mampu mewariskan kebudayaan dari satu generasi ke generasi berikutnya di tengah terpaan pengaruh globalisasi yang terus mengikis eksistensi kebudayaan lokal. Kurikulum mampu membuat mahasiswa mengenali aspek kebudayaan lokal untuk membentengi diri daripengaruh globalisasi. Masalah kebudayaan menjadi topik hangat di kalangancivitas academica di berbagai negara dimana perguruan tinggi diharapkan mampu meramu antara kepentingan memajukan proses pembelajaran yang berorientasi kepada kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan unsur keragaman budaya peserta didik yang dapat menghasilkan capaian pembelajaran dengan kemampuan memahami keragaman budaya di tengah masyarakat, sehingga menghasilkan jiwa toleransi serta saling pengertian terhadap hadirnya suatu keragaman. Kurikulum harus mampu melepaskan pembelajar dari kungkungan tembok pembatas budayanya sendiri (*capsulation*) yang kaku, dan tidak menyadari kelemahan budayanya sendiri.

Dalam konteks kekinian peserta didik diharapkan mampu memiliki kelincahan budaya (*cultural agility*) yang dianggap sebagai mega kompetensi yang wajib dimiliki oleh calon profesional di abad ke-21 ini dengan penguasaan minimal tiga kompetensi yaitu, minimisasi budaya (*cultural minimization*, yaitu kemampuan kontrol diri dan menyesuaikan dengan standar, dalam kondisi bekerja pada tataran internasional) adaptasi budaya (*cultural adaptation*), serta integrasi budaya (*cultural integration*).

Perguruan Tinggi diharapkan berkomitmen menyediakan dan memfasilitasi Program MBKM sebagaimana yang diamanatkan Permendikbud RI No. 3 Tahun 2020 maupun yang dijelaskan dalam Buku Panduan Merdeka Belajar-Kampus Merdeka yang diterbitkan Kemendikbud. Dengan demikian ada Sembilan Program MB-KM, yaitu (1) Pertukaran Mahasiswa, (2) Magang/Praktik Kerja, (3) Asistensi Mengajar di Satuan Pendidikan, (4) Penelitian/Riset, (5) Proyek Kemanusiaan (6) Kegiatan Wirausaha, (7) Studi/Proyek Independen, (8) Proyek/Membangun Desa, dan (9) Pelatihan Bela Negara.

Menyikapi hal diatas, maka PS-TRM berkomitmen untuk bisa memfasilitasi mahasiswa untuk mengikuti program MBKM. Hal ini dilakukan melalui penyesuaian kurikulum untuk memasukkan unsur-unsur pelaksanaan MBKM dalam kurikulum. Revisi dan penyesuaian kurikulum dilakukan dengan mempertimbangkan pemberian kesempatan kepada mahasiswa untuk mengikuti kegiatan MBKM khususnya dalam bentuk magang/praktik kerja dan pertukaran belajar. Disamping itu, revisi juga dilakukan dengan pertimbangan korelasi capaian pembelajaran dengan kebutuhan dunia kerja.

## **1.2 Landasan Penyusunan Kurikulum**

1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2005 Nomor 157, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4586);
2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5336);
3. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012, Tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI);
4. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 73 Tahun 2013, Tentang Penerapan KKNI Bidang Perguruan Tinggi;
5. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020, Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi;
6. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2020, Tentang Akreditasi Program Studi dan Perguruan Tinggi;
7. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2020, Tentang Pendirian, Perubahan, Pembubaran PTN, dan Pendirian, Perubahan, Pencabutan Izin PTS;
8. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2014, Tentang Ijazah, Sertifikat Kompetensi, Dan Sertifikat Profesi Pendidikan Tinggi;
9. Buku Panduan Penyusunan KPT di Era Industri 4.0 untuk Mendukung Merdeka Belajar Kampus Merdeka, Ditjen Belmawa, Dikti-Kemendikbud, 2020.
10. Buku Panduan Merdeka Belajar – Kampus Merdeka, Ditjen Belmawa, DiktiKemendikbud, 2020.
11. SK Direktur Politeknik Negeri Lhokseumawe nomor 1365 tahun 2021 tentang Penetapan Kebijakan Pelaksanaan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) Pendidikan Tinggi Vokasi Progran Sarjana Terapan pada Politeknik Negeri Lhokseumawe.

## **1.3 Visi dan Misi Program Studi**

### **1.3.1 Visi**

Menjadi program studi vokasi yang inovatif dalam bidang Teknologi Rekayasa Manufaktur, berorientasi pasar kerja, berakhlak mulia dan memiliki daya saing regional.

### **1.3.2 Misi :**

1. Menyelenggarakan pendidikan vokasi untuk menghasilkan lulusan dibidang rekayasa manufaktur yang adaptif terhadap perubahan teknologi dan berjiwa kewirausahaan.

2. Melaksanakan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat dalam bidang Teknologi Rekayasa Manufaktur berbasis kebutuhan masyarakat, dunia usaha dan dunia industri;
3. Mengimplementasikan sistem manajemen mutu dan meningkatkan jejaring kerjasama industri berdasarkan potensi sumber daya program studi yang komprehensif.

#### **1.4 Tujuan Program Studi**

1. Menjadikan program studi yang memiliki atmosfir akademik yang mendukung peningkatan kualitas tridharma perguruan tinggi dan menjalankan sistem pendidikan terapan yang terakreditasi secara nasional dan internasional;;
2. Menghasilkan lulusan yang mampu bersaing ditingkat nasional dan regional yang memiliki integritas dan kepribadian yang tinggi dalam bidang ilmu Teknologi Rekayasa Manufaktur, berkemampuan melakukan identifikasi, formulasi dan menyelesaikan masalah teknis serta berperan efektif di dalam tim, kerja kelompok dan organisasi.
3. Lulusan berkemampuan memahami dan menerapkan tanggung jawab etika, sosial, profesi dan berkomitmen terhadap kualitas serta berkomunikasi efektif, baik secara lisan maupun tertulis di dalam profesinya.
4. Menghasilkan penelitian terapan dan pengabdian kepada masyarakat dalam bidang Teknologi Rekayasa Manufaktur berbasis kebutuhan masyarakat daerah dan pembangunan nasional;
5. Menjadikan laboratorium uji yang bersertifikasi yang relevan dengan bidang ilmu Teknologi Rekayasa Manufaktur;
6. Menghasilkan mahasiswa yang memiliki jiwa entrepreneurship dan etika engineering yang baik;

#### **1.5 Strategi Program Studi**

Strategi program studi teknologi Rekayasa Manufaktur:

- a. Melaksanakan pendidikan vokasi dengan fasilitas laboratorium yang memadai.
- b. Melaksanakan proses pembelajaran sesuai dengan kurikulum vokasi yang mengacu pada materi standar international institute of welding yang berorientasi pada Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM).
- c. Melaksanakan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat yang inovatif sesuai dengan perkembangan teknologi.
- d. Menghasilkan lulusan dengan kompetensi kerja yang tinggi, dan memiliki nilai akhlak serta kemampuan berbahasa asing.

## **BAB 2. EVALUASI KURIKULUM DAN *TRACER STUDY***

### **2.1 Evaluasi Kurikulum**

Mekanisme yang ditempuh PS-TRM dalam melakukan peninjauan dan penyesuaian kurikulum dengan kebijakan Belajar Merdeka-Kampus Merdeka (MB-KM) melalui proses: 1) evaluasi kurikulum sebelumnya; 2) analisis kebutuhan mata kuliah yang diperlukan; 3) penyusunan draf kurikulum baru; 4) *tracer study* dan dengar pendapat dengan mahasiswa, para alumni, para dosen, dan lembaga pengguna lulusan; 5) pengolahan berbagai masukan untuk revisi draf kurikulum; 5) workshop melibatkan pakar; 6) lokakarya dalam tim kecil; 7) revisi penyempurnaan, dan; 8) penetapan menjadi dokumen kurikulum dan implementasi.

Proses evaluasi kurikulum PS-TRM berpijak kepada standar isi peninjauan kurikulum yang mengacu kepada regulasi Presiden RI yang diterbitkan pada tahun 2012 nomor 8 tentang KKNi; Regulasi Mendikbud RI yang diterbitkan pada tahun 2013 nomor 73 tentang Penerapan KKNi Bidang Pendidikan Tinggi, dan buku panduan penyusunan kurikulum pendidikan tinggi di era industri 4.0 untuk mendukung Merdeka Belajar-Kampus Merdeka Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kemendikbud RI tahun 2020 (Aris Junaedi, dkk, 2020).

#### **2.1.1 Mekanisme Evaluasi**

Mekanisme evaluasi kurikulum PS-TRM dilakukan mengacu pada sistem penjaminan mutu Perguruan Tinggi yang telah diatur oleh Permenristekdikti nomor 62 tahun 2016. Setiap peninjauan dan penyusunan kurikulum PS-TRM mengikuti siklus sistem penjaminan mutu internal Perguruan Tinggi yang terdiri dari 5 tahap, yakni penetapan, pelaksanaan, evaluasi, pengendalian dan peningkatan. Siklus ini disingkat dengan PPEPP. Begitupun peninjauan dan penyusunan kurikulum PS-TRM mengacu pada siklus PDCA yang merupakan kerangka kerja (*framework*) dalam penjaminan mutu yang bertujuan untuk perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*). Siklus PDCA ini mengarahkan peninjauan dan penyusunan kurikulum melalui empat tahap, yakni: 1) *Plan* merupakan tahapan perencanaan dalam peninjauan dan penyusunan kurikulum; 2) *Do* merupakan tahapan implementasi rencana peninjauan dan penyusunan kurikulum yang telah ditetapkan; 3) *Check* merupakan tahapan pemeriksaan kurikulum agar sesuai dengan rencana dan luarannya sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai, dan; 4) *Action* atau *adjust* merupakan tindak lanjut yang perlu dilakukan atas hasil tahapan check, baik itu koreksi, masukan, penyesuaian atau peningkatan kurikulum yang akan ditetapkan.

Berpijak pada buku panduan penyusunan kurikulum pendidikan tinggi di era industri 4.0 untuk mendukung merdeka belajar-kampus merdeka Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kemendikbud RI tahun 2020, bahwa proses evaluasi kurikulum PS-TRM dilakukan setiap minimal 4-5 tahun sekali berdasarkan kebijakan Direktur sebagai pimpinan Perguruan Tinggi Vokasi dengan monitoring Wadir 1, P4M, dan Ketua Jurusan dan dilaksanakan oleh pengelola Program Studi dengan mengevaluasi kualifikasi profil lulusan, tujuan Pendidikan prodi, Capaian Pembelajaran Lulusan, mata kuliah beserta bobotnya, dan struktur kurikulum.

Evaluasi juga dilakukan terhadap implementasi kurikulum PS-TRM melalui proses pembelajaran, dengan memperhatikan ketercapaian CPL, baik pada lulusan, CP dalam level MK (CPMK) ataupun CP pada setiap tahapan pembelajaran dalam kuliah (Sub-CPMK). Pelaksanaan kurikulum mengacu pada RPS yang disusun oleh Dosen atau tim dosen, dengan memperhatikan ketercapaian CPL pada level MK. Sub-CPMK dan CPMK pada level mata kuliah harus mendukung ketercapaian CPL yang dibebankan pada setiap mata kuliah.

Berpijak pada siklus PPEPP dan PDCA maka evaluasi ini bertujuan untuk melakukan perbaikan secara berkelanjutan dalam pelaksanaan kurikulum PS-TRM. Dengan berpijak pada buku panduan penyusunan kurikulum pendidikan tinggi di era industri 4.0 untuk mendukung merdeka belajar-kampus merdeka Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kemendikbud RI tahun 2020, maka evaluasi kurikulum PS-TRM dilakukan melalui dua tahap, yaitu tahap formatif dan tahap sumatif. Evaluasi formatif dengan memperhatikan ketercapaian CPL PS-TRM. Ketercapaian CPL dilakukan melalui ketercapaian CPMK dan Sub-CPMK, yang ditetapkan pada awal semester oleh tim dosen homebase dan PS-TRM. Evaluasi ini juga dilakukan terhadap bentuk pembelajaran, metode pembelajaran, metode penilaian, RPS dan perangkat pembelajaran pendukungnya. Sedangkan evaluasi sumatif dilakukan secara berkala tiap 4-5 tahun. Adapun pengendalian pelaksanaan kurikulum pada PS-TRM dilakukan setiap semester dengan indikator hasil pengukuran ketercapaian CPL. Pengendalian kurikulum dilakukan oleh Program Studi dan dimonitor dan dibantu oleh GJM sebagai unit/lembaga penjaminan mutu Perguruan Tinggi ditingkat Jurusan.

Setiap Perguruan Tinggi, termasuk didalamnya PS-TRM dalam melakukan perubahan kurikulum didasari oleh beberapa hal, antara lain perkembangan ilmu pengetahuan, kebijakan pemerintah, kebutuhan pengguna lulusan, dan hasil evaluasi kurikulum yang sedang berjalan. Buku panduan penyusunan kurikulum pendidikan tinggi di era industri 4.0 untuk mendukung merdeka belajar kampus merdeka yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kemendikbud RI tahun 2020 telah menawarkan beberapa model yang dapat digunakan dalam mengevaluasi kurikulum, diantaranya: 1) Model Evaluasi Formatif-Sumatif; 2) Model Evaluasi Dikrepansi Provus; 3) Model Evaluasi Daniel Stufflebeam's CIPP (Context, Input, Process, Product); 4) Model Evaluasi Empat Level Donald L. Kirkpatrick; dan lainnya, setiap model memiliki kelebihan dan kekurangan.

Evaluasi kurikulum PS-TRM selain menggunakan evaluasi formatif-Sumatif, juga menggunakan model evaluasi Dikrepansi Provus dengan cara mensinergikan dengan standar pendidikan yang disusun berdasarkan SN-Dikti dan kebijakan MB-KM. Model evaluasi kurikulum dengan menggunakan metode dikrepansi Provus ini terdiri dari enam tahapan yang saling terkait satu tahapan menuju tahapan berikutnya. Evaluasi kurikulum ini dimulai dari analisis kebutuhan, desain dan pengembangan kurikulum, sumber daya, proses pelaksanaan kurikulum, capaian pelaksanaan kurikulum, dan pembiayaan.

Pertama, analisis kebutuhan meliputi kinerja mutu profil lulusan dan bahan kajian yang harus disesuaikan dengan restra institusi dan jurusan, pertimbangan asosisasi prodi/profesi dan konsorsium bidang ilmu. Kedua, Desain dan pengembangan kurikulum meliputi kinerja mutu CPL Prodi (KKNI & SN-Dikti), mata kuliah (sks, bahan kajian, bentuk pembelajaran, metode pembelajaran), perangkat pembelajaran RPS, instrumen penilaian, bahan ajar, dan media pembelajaran). Ketiga, evaluasi sumber daya meliputi dosen & tendik (kualifikasi & kecukupan), sumber belajar;

fasilitas belajar yang harus disesuaikan dengan standar kenerja UU no.12/thn.2012 dan SN-Dikti. Keempat, evaluasi proses pelaksanaan kurikulum yang meliputi pelaksanaan pembelajaran, kompetensi dosen, kompetensi tendik, sumber belajar dan fasilitas belajar yang harus disesuaikan dengan SN-Dikti, SPMI-PT, RPS-MK. kelima, evaluasi capaian pelaksanaan kurikulum yang meliputi pencapaian CPL, masa studi dan karya ilmiah, Keenam merupakan tahapan terakhir melakukan evaluasi pembiayaan yang meliputi Biaya kurikulum (penyusunan, pelaksanaan, evaluasi standar pembiayaan yang harus disesuaikan dengan SPT.

### **2.1.2 Butir-butir Evaluasi**

Kurikulum pendidikan tinggi adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai isi, bahan kajian, maupun bahan pelajaran serta cara penyampaiannya, dan penilaian yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran di perguruan tinggi. Kurikulum memuat mata kuliah yang mendukung pencapaian kompetensi lulusan dan memberi keleluasaan pada mahasiswa untuk memperluas wawasan dan memperdalam keahlian sesuai dengan minatnya, melalui sejumlah mata kuliah dengan bobot 144 sks yang ditawarkan selama 8 semester. Setiap mata kuliah dilengkapi dengan deskripsi mata kuliah, rencana pembelajaran dan evaluasi.

Kurikulum PS-TRM saat ini dirancang berdasarkan relevansinya dengan tujuan, cakupan, dan kedalaman materi, perorganisasian yang mendorong terbentuknya *hardskills* dan keterampilan kepribadian dan perilaku (*soft skills*) yang dapat diterapkan dalam berbagai situasi dan kondisi. Kurikulum PS-TRM sekarang sebenarnya sudah cukup baik, karena selain telah dirancang distribusinya dalam delapan semester. Namun karena tuntutan perkembangan kurikulum sekarang ini, khususnya setelah keluarnya undang-undang nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi dan Peraturan Presiden nomor 8 tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) serta Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 73 tahun 2013 tentang penerapan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia bidang Pendidikan Tinggi .

Butir-butir evaluasi yang dibahas untuk mengembangkan kurikulum diantaranya :

1. Struktur mata kuliah profesional
2. Pengembangan bahan ajar/sub materi pada mata kuliah
3. Pengembangan keterampilan dasar substansi mahasiswa
4. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran secara daring, luring dan *blended learning*.
5. Implementasi Program MB-KM

### **2.1.3 Hasil evaluasi**

Evaluasi yang telah dilakukan secara sumatif menghasilkan beberapa indikator yang dapat digunakan untuk mengembangkan kurikulum PS-TRM. Hasil yang diperoleh diharapkan dapat membuat kurikulum yang ada agar dapat menyesuaikan dengan kebutuhan industri maupun stakeholder lainnya serta untuk memenuhi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) khususnya pada setiap konsentrasi bidang keahlian Evaluasi kurikulum dilakukan melalui *Focus Group Discussion (FGD)* bersama tim dosen PS-TRM serta bersama mitra dari industri.

Hasil evaluasi *formative* dengan meninjau ulang penerapan metode/model pembelajaran secara daring maupun luring atau gabungan dari keduanya (*blended*),

perbaikan sub materi perkuliahan pada mata kuliah-mata kuliah inti maupun mata kuliah pendukung program studi. Hal tersebut dilakukan selain untuk merekonstruksi materi perkuliahan juga untuk memaksimalkan kualitas pembelajaran yang dilakukan. Berdasarkan hasil analisis *summative*, dapat dilihat bahwa:

1. Kegiatan pembelajaran belum sepenuhnya dilakukan dengan pendekatan *Student Center Learning (SCL)* sehingga dibutuhkan perubahan pendekatan pembelajaran agar mahasiswa dapat secara aktif dalam mengeksplor setiap kegiatan pembelajaran baik secara daring maupun luring.
2. Banyak mata kuliah yang belum dapat mengakomodir penerapan pembelajaran berbasis output / produk untuk menunjang keterampilan langsung mahasiswa sehingga dibutuhkan sebuah kegiatan pendekatan belajar berbasis outcome based education (OBE) sesuai perkembangan era industri 4.0.
3. Kurikulum prodi Teknologi Rekayasa Manufaktur tahun 2019 belum mengakomodir pelaksanaan MBKM.
4. Perlu dilakukan perubahan struktur mata kuliah dan jumlah SKS untuk mengakomodir pelaksanaan MBKM.

Hasil evaluasi peninjauan kurikulum PS-TRM ditunjukkan pada tabel 1.



Tabel 1. Hasil peninjauan kurikulum PS-TRM

NO	KURIKULUM 2019	KETERANGAN PERUBAHAN			KURIKULUM 2022
		TETAP	BERUBAH	BARU	
1	Pendidikan Agama	√			Pendidikan Agama
2	Fisika				Fisika Terapan
3	Matematika Rekayasa I	√			Matematika Rekayasa I
4	Teknologi Bahan		√		Teknologi Bahan
5	Teknologi Manufaktur		√		Teknologi Mekanik
6	Menggambar Teknik		√		Gambar Teknik
7	Komputasi Rekayasa		√		Komputasi Rekayasa
8	SMK3L dan Etika Profesi		√		SMK3L dan Etika Profesi
9	Pancasila dan Kewarganegaraan		√		Pancasila
10	Kimia Dasar	√			Kimia Terapan
11	Matematika Rekayasa II	√			Matematika Rekayasa II
12	Mekanika Rekayasa		√		Mekanika Rekayasa
13	Metrologi Industri	√			Metrologi Industri
14	Menggambar Mesin		√		Gambar Mesin
15	Sistem Manufaktur		√		Sistem Manufaktur
16	Manajemen Mutu Terpadu	√			Manajemen Mutu Terpadu
17	Praktek Manufaktur I		√		Praktek Proses Manufaktur I
18			√		Pendidikan Kewarganegaraan
19	Bahasa Indonesia	√			Bahasa Indonesia
20	CAD 2D/3D	√			CAD 2D/3D
21	Teknik Perlakuan Panas dan Permukaan	√			Teknik Perlakuan Panas dan Perlakuan Permukaan

NO	KURIKULUM 2019	KETERANGAN PERUBAHAN			KURIKULUM 2022
		TETAP	BERUBAH	BARU	
22	Teknik dan Proses Manufaktur		√		Teknik dan Proses Manufaktur
23	Teknik Kontrol Automatik		√		Teknik Kontrol Automatik
24	Mekatronika	√			Mekatronika
25	Praktek Proses Manufaktur II	√			Praktek Proses Manufaktur II
26	Bahasa Inggris I	√			Bahasa Inggris I
27	Teknopreneurship		√		Kewirausahaan
28	Proses Pemesinan	√			Proses Pemesinan
29	Pneumatik dan Hidrolik	√			Pneumatik dan Hidrolik
30	Elemen Mesin		√		Elemen Mesin
31	Pemrograman NC	√			Pemrograman NC
32	Praktek Pengujian Merusak	√			Praktek Pengujian Merusak
33	Prakter Fabrikasi		√		Praktek Fabrikasi I
34	Desain dan Pengembangan Produk	√			Desain dan Pengembangan Produk
35	Tool Design		√		Tool Design
36	CAD-CAM/CAE		√		CAD-CAM/CAE
37	Sistem Produksi		√		Sistem Produksi
38	Manajemen manufaktur	√			Manajemen Manufaktur
39	Analisa Biaya Manufaktur	√			Analisa Biaya Manufaktur
40	Otomasi Industri dan Robotika		√		Sistem Otomasi Manufaktur
41	Desain dan Fabrikasi		√		Praktek Fabrikasi II
42	Metode Penelitian	√			Metode Penelitian
43	Statistik	√			Statistik
44	Tribologi		√		Tribologi
45	Kinematika dan Dinamika Teknik	√			Kinematika dan Dinamika Teknik

NO	KURIKULUM 2019	KETERANGAN PERUBAHAN			KURIKULUM 2022
		TETAP	BERUBAH	BARU	
46	Analisa Kegagalan	√			Analisa Kegagalan
47	Teknik Perawatan Mesin Produksi		√		Manajemen Perawatan
48	RCM		√		RCM
49	Teknik Inspeksi		√		Teknik Inspeksi
50	Rapid Prototyping		√		Rapid Prototyping
51	Praktek Kerja Lapangan		√		Magang Industri
52	Bahasa Inggris II	√			Bahasa Inggris II
53	Skripsi	√			Skripsi
54	Teknologi Pengelasan				
55	Thermo Fluida				
56	Praktek Pengujian Tidak Merusak				
57	Permodelan Sistem dan Simulasi				
58	Getaran Mekanik				
59	Perawatan Dasar				

## 2.2 *Tracer study*

Kedudukan *tracer study* dalam peninjauan dan penyusunan kurikulum pada PS-TRM merupakan upaya penyerapan informasi dari lulusan tentang outcome pendidikan yang telah dijalankan program studi mengenai penguasaan dan pemerolehan kompetensi yang masih lemah dan yang dibutuhkan di dunia kerja. Hasil *tracer study* yang dilakukan sangat berguna untuk input pengembangan atau peningkatan kurikulum PS-TRM dengan cara melakukan pengalihan lebih lanjut atas informasi lulusan. Selain itu untuk keperluan peningkatan kurikulum dengan dijadikan sebagai alat monitoring dan evaluasi tentang adaptasi lulusan ketika memasuki dunia kerja. Begitu juga untuk mengakses informasi tentang kompetensi yang relevan bagi dunia kerja untuk membantu perbaikan kurikulum dan sistem pembelajaran pada PS-TRM. *Tracer study* dilakukan terhadap lulusan atau alumni dengan menyebar quisioner melalui wadah Ikatan Alumni Politeknik Negeri Lhokseumawe (IKAPOLINEL), baik secara langsung atau melalui media online seperti group Whatsapp, Facebook, Twitter, Instagram dan web resmi prodi. Pelaksanaan *tracer study* ini dilakukan secara regular setiap tahun oleh lembaga *Carier Development Center* PNL.

Selain melibatkan unsur dosen dari internal Jurusan Teknik Mesin, evaluasi kurikulum Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur juga ikut melibatkan pihak eksternal dari mitra industri. Komunikasi dan diskusi dengan pihak mitra dilakukan melalui studi banding tim penyusun kurikulum ke industri-industri mitra untuk mendapatkan masukan atau saran-saran kompetensi kerja yang dibutuhkan industri saat ini. Selain itu studi banding juga membicarakan peluang dan mekanisme implementasi kurikulum PS-TRM yang berorientasi MBKM dimana industri memegang peran dalam melahirkan lulusan program studi yang kompeten melalui program magang selama paling lama 2 (dua) semester.

Beberapa industri dan instansi yang dikunjungi dalam rangka untuk mendapatkan masukan terkait materi kurikulum Program Studi TRM ini antara lain:

1. PT. Pupuk Iskandar Muda (Persero)
2. PT. Pema Global Energi
3. PT. Perusahaan Listrik Negera
3. PT. Ima Montaz Sejahtera

Hal yang didiskusikan dengan pihak industri dan instansi tersebut meliputi:

- Profil lulusan program studi D4 Teknologi Manufaktur
- Capaian pembelajaran lulusan untuk mendukung profil lulusan
- Materi pembelajaran untuk program magang MBKM
- Sertifikasi-sertifikasi keahlian yang disyaratkan industri agar lulusan mampu bekerja dengan baik di Industri.

Dokumentasi pertemuan-pertemuan yang dilakukan tim penyusun kurikulum program studi TRM ditunjukkan gambar berikut:



Gambar 1. FGD bersama dosen dan perwakilan industri mengenai kurikulum dan konsep PBL



Gambar 2. Kunjungan tim kurikulum TRM ke PT. Perusahaan Listrik Negara UP3 Lhokseumawe



Gambar 3. Diskusi tim penyusun kurikulum TRM bersama mitra dari PT. Pupuk Iskandar Muda



Gambar 4. Diskusi tim penyusun kurikulum TRM bersama mitra dari PT. Ima Montas Sejahtera



Gambar 5. Diskusi tim penyusun kurikulum TRM bersama mitra dari PT. Pema Global Energi



Gambar 6. FGD dalam rangka penyesuaian Kurikulum PS-TRM bersama mitra dari PT. Pupuk Iskandar Muda

## **BAB 3. PROFIL LULUSAN DAN RUMUSAN CAPAIAN PEMBELAJARAN**

### **3.1 Identitas Program Studi**

Penjelasan singkat mengenai identitas program studi ditunjukkan dalam Tabel 1.1.

Tabel 1. Identitas Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur

<b>Keterangan</b>	<b>Identitas</b>
Nama Perguruan Tinggi	Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jurusan	Teknik Mesin
Program Studi	Teknologi Rekayasa Manufaktur
Alamat Institusi	Jln. Banda Aceh-Medan KM. 280,3 Buketrata – Lhokseumawe 24301 P.O. Box 90 Telp. (0645) 42785. Fax (0645) 42785 Ex.9
Website	<a href="http://mesin.pnl.ac.id/prodi-div-teknologi-rekayasa-manufaktur/">http://mesin.pnl.ac.id/prodi-div-teknologi-rekayasa-manufaktur/</a>
Email	prodid4trm@pnl.ac.id
Badan Akreditasi / Sertifikasi	Akreditasi Nasional Peringkat “Baik Sekali” SK Lembaga Akreditasi Mandiri Program Studi Keteknikan Nomor: 0052/SK/lam Teknik/VST/IV/2023 berlaku 21 April 2023 sampai dengan 20 April 2028
Jenjang Pendidikan	Sarjana Terapan
Gelar Lulusan	S.Tr.T (Sarjana Terapan Teknik)
Pekerjaan Alumni	Alumni Program Studi TRM bekerja pada bidang Perancangan Produk, Proses Dan System Manufaktur; Fabrikator Komponen Mesin; Estimator Biaya Manufaktur; Supervisor Mutu dan Kontrol Kualitas; dan Wirausahawan Professional serta Peneliti terapan dibidang rekayasa manufaktur.

### **3.2 Profil Lulusan**

Profil lulusan merupakan profesi yang akan dijalani oleh lulusan sesuai dengan kompetensi dan ketrampilan yang dimiliki. Profil lulusan program studi Teknologi Rekayasa Manufaktur sebagai berikut;

- Perancang produk, proses dan sistem manufaktur
- Fabrikator komponen-komponen mesin dan suku cadang mesin
- Estimator biaya manufaktur
- Supervisor mutu dan kontrol kualitas
- Wirausahawan profesional
- Peneliti terapan dibidang rekayasa manufaktur

Profil lulusan Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe dapat dideskripsikan secara sebagaimana terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi Profil Lulusan Sarjana Terapan Program studi Teknologi Rekayasa Manufaktur

No	Profil Lulusan	Deskripsi Profil
PL1	Perancang produk, proses dan sistem manufaktur	Sarjana Terapan yang mampu menghasilkan produk presisi dari tahapan desain gambar berdasarkan standar ISO, pemilihan material berdasarkan standar, menentukan urutan proses pemesinan dan non-pemesinan, serta mampu membuat program NC baik secara manual maupun menggunakan piranti lunak CAD/CAM/CAE dan MTS.
PL2	Fabrikator komponen-komponen mesin dan suku cadang mesin	Sarjana Terapan yang mampu melakukan analisa dan supervisi pembuatan komponen dan suku cadang mesin serta alat bantu produksi dengan menggunakan mesin-mesin perkakas CNC yang mengedepankan prinsip reability maintenance, aspek ekonomis ditinjau dari segi biaya, waktu dan proses pengerjaan, aspek keterpeliharaan yang ditinjau dari segi kemudahan pemasangan, pelepasan dan penggantian komponen, serta aspek kualitas yang ditinjau dari segi spesifikasi geometriknnya dan aspek keterbuatannya ( <i>Machinability</i> ).
PL3	Estimator biaya manufaktur	Sarjana Terapan yang mampu menghitung biaya pembuatan suatu produk mulai dari biaya tetap, biaya variabel, biaya material dan overhead pabrik berdasarkan prinsip ABC costing, lean manufaktur dan mampu menerapkan manajemen resiko.
PL4	Supervisor mutu dan kontrol kualitas	Sarjana Terapan yang mampu merencanakan mutu awal, mutu proses dan mutu akhir dan sistem perbaikan mutu untuk aktivitas proses produksi secara kontinyu dengan melakukan pemeriksaan dan pengukuran terhadap komponen, suku cadang atau mesin sesuai standarisasi serta memahami prinsip-prinsip kerja, teknik perawatan dan analisa kegagalan mesin-mesin industri baik yang static maupun berputar.
PL5	Wirausahawan Profesional	Sarjana Terapan yang mampu memahami prinsip technopreneurship dan atmosfer industri dan tren teknologi untuk membuat rencana usaha dan prinsip sales and marketing, prinsip manajemen dan keuangan, parameter kepuasan pelanggan, Hukum Ketenagakerjaan dan etika profesi serta mampu menerapkan prinsip ekonomi teknik dan manajemen resiko.
PL6	Peneliti terapan dibidang rekayasa manufaktur	Sarjana Terapan yang mampu menerapkan prinsip-prinsip metodologi riset, dan metode kuantitatif pengolahan data ( <i>statistical</i>



No	Profil Lulusan	Deskripsi Profil
		<i>thinking</i> ), memahami Manual Instruction dan References, mampu membuat tata tulis laporan dengan bahasa komunikasi yang baik serta mampu melakukan presentasi secara sistematis dan efisien.

### 3.3 Perumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)

Standar kompetensi lulusan merupakan kriteria minimal tentang kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dinyatakan dalam rumusan capaian pembelajaran (CP) lulusan. Dalam KKNI, capaian pembelajaran didefinisikan sebagai kemampuan yang diperoleh melalui internalisasi pengetahuan, sikap, keterampilan, kompetensi, dan akumulasi pengalaman kerja. Capaian pembelajaran merupakan penera (alat ukur) dari apa yang diperoleh seseorang dalam menyelesaikan proses belajar baik terstruktur maupun tidak. Rumusan capaian pembelajaran disusun dalam 4 unsur yaitu sikap, ketrampilan umum, ketrampilan khusus, dan penguasaan pengetahuan.

Masing-masing unsur capaian pembelajaran diartikan sebagai berikut :

- **Sikap** merupakan perilaku benar dan berbudaya sebagai hasil dari internalisasi dan aktualisasi nilai dan norma yang tercermin dalam kehidupan spiritual dan sosial melalui proses pembelajaran, pengalaman kerja mahasiswa, penelitian, dan/atau pengabdian kepada masyarakat yang terkait pembelajaran.
- **Pengetahuan** merupakan penguasaan konsep, teori, metode, dan/atau falsafah bidang ilmu tertentu secara sistematis yang diperoleh melalui penalaran dalam proses pembelajaran, pengalaman kerja mahasiswa, penelitian dan/atau pengabdian kepada masyarakat yang terkait pembelajaran. Yang dimaksud dengan pengalaman kerja mahasiswa adalah pengalaman dalam kegiatan di bidang tertentu pada jangka waktu tertentu yang berbentuk pelatihan kerja, kerja praktik, praktik kerja lapangan atau bentuk kegiatan lain yang sejenis.
- **Keterampilan umum** merupakan kemampuan kerja umum yang wajib dimiliki oleh setiap lulusan dalam rangka menjamin kesetaraan kemampuan lulusan sesuai tingkat program dan jenis pendidikan tinggi; dan
- **Keterampilan khusus** merupakan kemampuan kerja khusus yang wajib dimiliki oleh setiap lulusan sesuai dengan bidang keilmuan program studi.

Capaian pembelajaran unsur sikap dan ketrampilan umum dirumuskan sesuai dengan deskripsi capaian pembelajaran program studi sarjana terapan yang termaktub dalam lampiran permendikbud nomor 3 tahun 2020 tentang standar nasional pendidikan tinggi. Sedangkan capaian pembelajaran unsur ketrampilan khusus dan penguasaan pengetahuan diturunkan dari profil lulusan dengan mengacu pada deskripsi capaian pembelajaran lulusan KKNI dan memiliki kesetaraan dengan jenjang kualifikasi pada KKNI. Capaian pembelajaran lulusan tertera dalam Tabel 3.

Tabel 3. Capaian Pembelajaran Lulusan Prodi Teknologi Rekayasa Manufaktur

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL) PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR
SIKAP
a. bertakwa kepada Allah, Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius;
b. menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan

<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL) PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR</b>
agama, moral, dan etika; c. berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila; d. berperan sebagai warga negara yang cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta tanggung jawab pada negara dan bangsa; e. menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang; f. bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan; g. taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara; h. menginternalisasi nilai, norma dan etika akademik; i. menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri; j. menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan dan kewirausahaan;
<b>KETRAMPILAN UMUM (KU)</b>
a. mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, inovatif, bermutu, dan terukur dalam melakukan pekerjaan yang spesifik di bidang keahliannya serta sesuai dengan standar kompetensi kerja bidang yang bersangkutan; b. mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu dan terukur; c. mampu mengkaji kasus penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan bidang keahliannya dalam rangka menghasilkan prototype, prosedur baku, desain atau karya seni, menyusun hasil kajiannya dalam bentuk kertas kerja, spesifikasi desain, atau esai seni, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi; d. mampu menyusun hasil kajian tersebut di atas dalam bentuk kertas kerja, spesifikasi desain, atau esai seni, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi; e. mampu mengambil keputusan secara tepat berdasarkan prosedur baku, spesifikasi desain, persyaratan keselamatan dan keamanan kerja dalam melakukan supervisi dan evaluasi pada pekerjaannya; f. mampu memelihara dan mengembangkan jaringan kerja sama dan hasil kerja sama di dalam maupun di luar lembaganya; g. mampu bertanggungjawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan supervisi dan evaluasi terhadap penyelesaian pekerjaan yang ditugaskan kepada pekerja yang berada di bawah tanggungjawabnya; h. mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri; dan i. mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data untuk menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi.
<b>KETRAMPILAN KHUSUS (KK)</b>
mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa (engineering principle) untuk menyelesaikan masalah rekayasa kompleks pada proses manufaktur, rekayasa produk, dan sistem manufaktur. a. mampu menemukan sumber masalah pada proses manufaktur, rekayasa produk, dan sistem manufaktur melalui proses penyelidikan, analisa, interpretasi data dan informasi berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa. b. mampu melakukan riset yang mencakup identifikasi, formula dan analisa masalah

<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL) PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR</b>
<p>pada proses manufaktur, rekayasa produk, dan sistem manufaktur</p> <p>c. mampu merumuskan alternatif solusi untuk masalah rekayasa kompleks dibidang proses manufaktur, rekayasa produk, dan sistem manufaktur dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan (<i>environmental concideration</i>).</p> <p>d. mampu merancang produk manufaktur (komponen atau peralatan), proses manufaktur yang diperlukan, serta operasi produksinya dengan pendekatan analitik dan mempertimbangkan standar teknis, aspek kinerja, keandalan, kemudahan penerapan, keberlanjutan, serta memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultur, sosial dan lingkungan.</p> <p>e. mampu memilih sumberdaya dan memanfaatkan perangkat perancangan dan analisa rekayasa berbasis teknologi informasi dan komputasi yang sesuai untuk melakukan aktivitas rekayasa dibidang peoses manufaktur, rekayasa produk, dan sistem manufaktur.</p>
<b>PENGUASAAN PENGETAHUAN (PP)</b>
<p>a. menguasai konsep teoritis sains alam, aplikasi matematika rekayasa; prinsip-prinsip rekayasa (<i>engineering prinsiples</i>), sains rekayasa dan perancangan rekayasa yang diperlukan untuk analisa dan perancangan produk, proses manufaktur, dan sistem manufaktur</p> <p>b. menguasai prinsip dan teknik perancangan produk, proses manufaktur, dan sistem manufaktur</p> <p>c. menguasai konsep sains alam dan prinsip dalam mengaplikasi kan matematika rekayasa ;</p> <p>d. menguasai prinsip dan issue terkini dalam ekonomi, sosial, ekologi secara umum</p> <p>e. menguasai pengetahuan tentang teknik komunikasi dan perkembangan teknologi terbaru dan terkini</p>

Menurut Permendikbud No.3 Tahun 2020 Pasal 5 Ayat 3, Perumusan capaian pembelajaran lulusan selain mengacu pada profil lulusan wajib juga “mengacu pada deskripsi capaian pembelajaran lulusan KKNI dan memiliki kesetaraan dengan jenjang kualifikasi pada KKNI”. Kedalaman bahan kajian menggunakan pendekatan Taksonomi Bloom ranah kognitif. Ranah ini meliputi kemampuan menyatakan kembali konsep atau prinsip yang telah dipelajari, yang berkenaan dengan kemampuan berpikir, kompetensi memperoleh pengetahuan, pengenalan, pemahaman, konseptualisasi, penentuan dan penalaran. Tujuan pembelajaran dalam ranah kognitif (intelektual) atau yang menurut Bloom merupakan segala aktivitas yang menyangkut otak dibagi menjadi 6 tingkatan sesuai dengan jenjang terendah sampai tertinggi yang dilambangkan dengan C (*Cognitive*), yaitu :

Tabel 4. Tingkatan aktifitas kerja otak

<b>Jenjang Kognitif</b>	<b>Deskriptif</b>
C1 (Pengetahuan/ <i>Knowledge</i> )	Pada jenjang ini menekankan pada kemampuan dalam mengingat kembali materi yang telah dipelajari. Tingkatan atau jenjang ini merupakan tingkatan terendah namun menjadi prasyarat bagi tingkatan selanjutnya. Di jenjang ini, peserta didik

	menjawab pertanyaan berdasarkan dengan hapalan saja.
C2 (Pemahaman/ <i>Comprehension</i> )	Pada jenjang ini, pemahaman diartikan sebagai kemampuan dalam memahami materi tertentu yang dipelajari. Kemampuan-kemampuan tersebut yaitu : 1) Translasi (kemampuan mengubah simbol dari satu bentuk ke bentuk lain) 2) Interpretasi (kemampuan menjelaskan materi) 3) Ekstrapolasi (kemampuan memperluas arti). Di jenjang ini, peserta didik menjawab pertanyaan dengan kata-katanya sendiri dan dengan memberikan contoh baik prinsip maupun konsep.
C3 (Penerapan/ <i>Application</i> )	Pada jenjang ini, aplikasi diartikan sebagai kemampuan menerapkan informasi pada situasi nyata, dimana peserta didik mampu menerapkan pemahamannya dengan cara menggunakannya secara nyata. Di jenjang ini, peserta didik dituntut untuk dapat menerapkan konsep dan prinsip yang ia miliki pada situasi baru yang belum pernah diberikan sebelumnya.
C4 (Analisis/ <i>Analysis</i> )	Pada jenjang ini, dapat dikatakan bahwa analisis adalah kemampuan menguraikan suatu materi menjadi komponen-komponen yang lebih jelas. Kemampuan ini dapat berupa : 1) Analisis elemen/unsur (analisis bagian-bagian materi) 2) Analisis hubungan (identifikasi hubungan) 3) Analisis pengorganisasian prinsip/prinsip organisasi (identifikasi organisasi) Di jenjang ini, peserta didik diminta untuk menguraikan informasi ke dalam beberapa bagian, menemukan asumsi, dan membedakan pendapat dan fakta serta menemukan hubungan sebab akibat
C5 (Sintesis/ <i>Synthesis</i> )	Pada jenjang ini, sintesis dimaknai sebagai kemampuan memproduksi dan mengkombinasikan elemen-elemen untuk membentuk sebuah struktur yang unik. Kemampuan ini dapat berupa memproduksi komunikasi yang unik, rencana atau kegiatan yang utuh, dan seperangkat hubungan abstrak. Di jenjang ini, peserta didik dituntut menghasilkan hipotesis atau teorinya sendiri dengan memadukan berbagai ilmu dan pengetahuan.
C6 (Evaluasi/ <i>Evaluation</i> )	Pada jenjang ini, evaluasi diartikan sebagai kemampuan menilai manfaat suatu hal untuk tujuan tertentu berdasarkan kriteria yang jelas.

	<p>Kegiatan ini berkenaan dengan nilai suatu ide, kreasi, cara atau metode. Pada jenjang ini seseorang dipandu untuk mendapatkan pengetahuan baru, pemahaman yang lebih baik, penerapan baru serta cara baru yang unik dalam analisis dan sintesis. Menurut Bloom paling tidak ada 2 jenis evaluasi yaitu :</p> <p>1) Evaluasi berdasarkan bukti internal 2) Evaluasi berdasarkan bukti eksternal</p> <p>Di jenjang ini, peserta didik mengevaluasi informasi termasuk di dalamnya melakukan pembuatan keputusan dan kebijakan.</p>
--	---

### 3.4 Matrik Hubungan CPL dengan Profil Lulusan

Tabel 5. Matrik hubungan Profil dengan CPL Prodi

CPL PRODI		PROFIL LULUSAN					
SIKAP (S)		PL1	PL2	PL3	PL4	PL5	PL6
S1	Bertakwa kepada Allah, Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius;	√	√	√	√	√	√
S2	Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika;	√	√	√	√	√	√
S3	Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila;	√	√	√	√	√	√
S4	Berperan sebagai warga negara yang cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta tanggung jawab pada negara dan bangsa;	√	√	√	√	√	√
S5	Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang;	√	√	√	√	√	√
S6	Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan;	√	√	√	√	√	√
S7	Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara;	√	√	√	√	√	√
S8	Menginternalisasi nilai, norma dan etika akademik;	√	√	√	√	√	√
S9	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri;	√	√	√	√	√	√
S10	Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan dan kewirausahaan;	√	√	√	√	√	√
KETRAMPILAN UMUM (KU)		PL1	PL2	PL3	PL4	PL5	PL6
KU1	Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif, bermutu dan terukur dalam melakukan pekerjaan spesifik, dibidang manufaktur dan perawatan serta sesuai dengan standard kompetensi kerja bidang yang bersangkutan;	√	√	√	√	√	√

CPL PRODI		PROFIL LULUSAN					
SIKAP (S)		PL1	PL2	PL3	PL4	PL5	PL6
KU2	Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu dan terukur;	√	√	√	√	√	√
KU3	mampu mengkaji kasus penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan bidang keahliannya dalam rangka menghasilkan prototype, prosedur baku, desain atau karya seni, menyusun hasil kajiannya dalam bentuk kertas kerja, spesifikasi desain, atau esai seni, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi;	√	√	√	√	√	√
KU4	mampu menyusun hasil kajian tersebut di atas dalam bentuk kertas kerja, spesifikasi desain, atau esai seni, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi;	√	√	√	√	√	√
KU5	mampu mengambil keputusan secara tepat berdasarkan prosedur baku, spesifikasi desain, persyaratan keselamatan dan kesehatan kerja dalam melakukan supervisi dan evaluasi pada pekerjaan;	√	√	√	√	√	√
KU6	mampu memelihara dan mengembangkan jaringan kerjasama dan hasil kerja sama didalam maupun diluar lembaganya;	√	√	√	√	√	√
KU7	mampu bertanggungjawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan supervisi dan evaluasi terhadap penyelesaian pekerjaan yang ditugaskan kepada pekerja yang berada dibawah tanggung jawabnya;	√	√	√	√	√	√
KU8	mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri;	√	√	√	√	√	√
KU9	mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan dan menemukan kembali data untuk menjamin dan mencegah plagiasi.	√	√	√	√	√	√
KETRAMPILAN KHUSUS (KK)		PL1	PL2	PL3	PL4	PL5	PL6
KK1	mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa (engineering principle) untuk menyelesaikan masalah rekayasa kompleks pada proses manufaktur, rekayasa produk, dan sistem manufaktur.	√	√	√	√	√	√
KK2	mampu menemukan sumber masalah pada proses manufaktur, rekayasa produk, dan sistem manufaktur melalui proses penyelidikan, analisa, interpretasi data dan informasi berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa.	√	√	√	√	√	√
KK3	mampu melakukan riset yang mencakup identifikasi, formula dan analisa masalah pada proses manufaktur, rekayasa produk, dan sistem manufaktur	√	√	√	√	√	√
KK4	mampu merumuskan alternatif solusi untuk masalah rekayasa kompleks dibidang proses manufaktur, rekayasa produk, dan sistem manufaktur dengan	√	√	√	√	√	√

CPL PRODI		PROFIL LULUSAN					
SIKAP (S)		PL1	PL2	PL3	PL4	PL5	PL6
	memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan (environmental concideration).						
KK5	mampu merancang produk manufaktur (komponen atau peralatan), proses manufaktur yang diperlukan, serta operasi produksinya dengan pendekatan analitik dan mempertimbangkan standar teknis, aspek kinerja, keandalan, kemudahan penerapan, keberlanjutan, serta memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultur, sosial dan lingkungan.	√	√	√	√	√	√
KK6	mampu memilih sumberdaya dan memanfaatkan perangkat perancangan dan analisa rekayasa berbasis teknologi informasi dan komputasi yang sesuai untuk melakukan aktivitas rekayasa dibidang peoses manufaktur, rekayasa produk, dan sistem manufaktur.	√	√	√	√	√	√
PENGUASAAN PENGETAHUAN (PP)		PL1	PL2	PL3	PL4	PL5	PL6
PP1	menguasai konsep teoritis sains alam, aplikasi matematika rekayasa; prinsip-prinsip rekayasa (engineering principles), sains rekayasa dan perancangan rekayasa yang diperlukan untuk analisa dan perancangan produk, proses manufaktur, dan sistem manufaktur	√	√	√	√	√	√
PP2	menguasai prinsip dan teknik perancangan produk, proses manufaktur, dan sistem manufaktur	√	√	√	√	√	√
PP3	menguasai konsep sains alam dan prinsip dalam mengaplikasi kan matematika rekayasa ;	√	√	√	√	√	√
PP4	menguasai prinsip dan issue terkini dalam ekonomi, sosial, ekologi secara umum	√	√	√	√	√	√
PP5	menguasai pengetahuan tentang teknik komunikasi dan perkembangan teknologi terbaru dan terkini	√	√	√	√	√	√

## BAB 4. PENENTUAN BAHAN KAJIAN

### 4.1 Gambaran Body of Knowledge (BoK)

Kerangka keilmuan (*Body of knowledge*) dalam merumuskan bahan kajian capaian pembelajaran Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur (PS-TRM) didasarkan pada *Four Pillars of Manufacturing Engineering* yang dikembangkan oleh pusat pendidikan *Society of Manufacturing Engineers (SME)*. *Four Pillars of Manufacturing* ini diturunkan dari kriteria akreditasi *Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET)* untuk program teknik manufaktur.

Tabel 6. Kerangka Keilmuan PS-TRM

Body of Knowledge (BoK)	Kode	Bahan Kajian
Dasar Keilmuan ( <i>Basic Science</i> )	MS	Matematika dan sains ( <i>Mathematics and science</i> )
Pengembangan Kepribadian ( <i>Personality Development</i> )	PE	Efektivitas Pribadi ( <i>Personal Effectiveness</i> )
Bahan dan Proses Manufaktur ( <i>Material and Manufacturing Process</i> )	ES	Ilmu Teknik ( <i>Engineering Sciences</i> )
	MT	Material ( <i>Materials</i> )
	MP	Proses Manufaktur ( <i>Manufacturing Processes</i> )
Peralatan Produk, Perkakas dan Perakitan ( <i>Product, Tooling and Assembly Equipment</i> )	PD	Perancangan Produk ( <i>Product Design</i> )
	PrD	Perancangan Proses ( <i>Process Design</i> )
	ED	Perancangan Peralatan/Alat ( <i>Equipment/Tool Design</i> )
Sistem Manufaktur dan Operasi ( <i>Manufacturing System and Operation</i> )	PSD	Perancangan Sistem Produksi ( <i>Production Systems Design</i> )
	ASC	Sistem dan Kontrol Otomatis ( <i>Automated Systems and Control</i> )
Daya Saing Manufaktur ( <i>Manufacturing Competitiveness</i> )	QCI	Kualitas dan perbaikan terus menerus ( <i>Quality and Continuous Improvement</i> )
	MM	Manajemen Manufaktur ( <i>Manufacturing Management</i> )

### 4.2 Deskripsi Bahan Kajian

Bahan kajian merupakan substansi inti keilmuan yang akan dipelajari pada program studi. Pemilihan bahan kajian pada program studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur sesuai dengan visi dan misi program studi. Guna mencapai kompetensi yang telah ditetapkan sebelumnya, maka diperlukan pengkajian bidang ilmu yang dipelajari yang sesuai dengan kompetensi yang dibutuhkan bagi pengembangan program studi ini kedepan. Penetapan bahan kajian selanjutnya dilakukan dengan mengkorelasikan antara Body of Knowledge dengan SKKNI terkait bidang manufaktur. Beberapa SKKNI yang digunakan sebagai acuan dalam perumusan bahan kajian adalah:



- a. Keputusan Menteri Ketenagakerjaan RI Nomor 136 Tahun 2016 tentang Penetapan SKKNI Kategori Jasa Profesional, Ilmiah dan Teknis Golongan Pokok Kegiatan Kantor Pusat dan Konsultas Manajemen Bidang Sistem Manufaktur
- b. Keputusan Menteri Ketenagakerjaan RI Nomor 631 Tahun 2016 tentang Penetapan SKKNI Kategori Industri Pengolahan Golongan Pokok Industri Mesin dan Perlengkapan yang Tidak Diklasifikasikan di Tempat Lain (YTDL) Bidang Otomasi Industri.
- c. Keputusan Menteri Ketenagakerjaan RI Nomor 109 Tahun 2018 tentang Penetapan SKKNI Kategori Industri Pengolahan Golongan Pokok Industri Mesin dan Perlengkapan yang Tidak Diklasifikasikan di Tempat Lain (YTDL) Bidang Industri Logam Mesin.

Bahan kajian atau inti keilmuan pada prodi Teknologi Rekayasa Manufaktur ditunjukkan dalam tabel 7.

Tabel 7. Bahan Kajian PS-TRM

Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
BK-01	Matematika dan sains ( <i>Mathematics and science</i> )	Fisika Terapan; Kimia Dasar; Matematika ( <i>Aljabar, Trogonometri</i> ); Matematika Terapan ( <i>Kalkulus dan Geometri Analitik</i> ); Statistik
BK-02	Efektivitas Pribadi ( <i>Personal Effectiveness</i> )	<i>Interpersonal Skills; Negotiating; Innovation; Creativity; Written and Oral Communication; Presentation Skills; Lifelong Learning; Knowledge</i>
BK-03	Ilmu Teknik ( <i>Engineering Sciences</i> )	Statika dan Dinamika Struktur ( <i>Statics and Dynamics</i> ), Material Mekanik ( <i>Mechanics of Materials</i> ), Elektronika ( <i>Electronics</i> ).
BK-04	Material ( <i>Materials</i> )	Klasifikasi, sifat dan aplikasi material besi; Klasifikasi, sifat dan aplikasi material plastik; Klasifikasi, sifat dan aplikasi material komposit; Klasifikasi, sifat dan aplikasi material keramik; Klasifikasi, sifat dan aplikasi material alamiah; Memilih material teknik; Melakukan pre-treatment pada proses pelapisan permukaan; Melakukan pelapisan permukaan/electroplating; Melakukan pelapisan terang/clear dan/atau berwarna dan/atau pembentukan lapisan anoda pada aluminium; Menyelesaikan/ memoles material secara manual; Melakukan persiapan permukaan secara kimia dengan pelarut dan/atau secara mekanik; Melakukan pelapisan produk engineering denganelectroplating; Melakukan pelapisan pelindung dengan electroplating
BK-05	Proses Manufaktur ( <i>Manufacturing Processes</i> )	Menggunakan perkakas tangan; Menggunakan perkakas bertenaga motor; Mengoperasikan mesin mekanik umum;

Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
		<p>Mengoperasikan Mesin Perkakas Konvensional; Memotong dengan menggunakan peralatan mekanik; Melakukan pemanasan dan pemotongan panas secara manual (<i>Gouging</i>); Mengeset mesin manual; Menggunakan mesin perbengkelan untuk operasi dasar; Mengoperasikan dan memantau mesin/proses tingkat dasar; Mengoperasikan mesin bubut spinning metal tingkat dasar; Membubut dasar; Mengefreis dasar; Menggerinda dasar; Melakukan pekerjaan press; Mengoperasikan mesin gerinda alat potong dan pisau freis (<i>tool and cutter</i>); Mengoperasikan mesin horizontal dan/atau vertical boring; Mengoperasikan dan memantau mesin/ proses tingkat lanjut; Membubut kompleks; Mengoperasikan mesin frais kompleks; Mengoperasikan mesin skrap/planner/slotter presisi; Menggerinda kompleks; Mengoperasikan mesin jig boring presisi; Mengasah/memelihara pahat/alat potong; Mengoperasikan mesin bubut spinning metal tingkat lanjut; Merakit secara umum; Merakit secara presisi; Merakit komponen pabrikasi; Merakit pelat dan lembaran; Melaksanakan Komisioning Sistem; Membangun struktur kontruksi mekanik; Mengoperasikan Sistem Kelistrikan; Mengoperasikan Peralatan Kelistrikan; Membuat Penepat Mekanik (JIG); Merakit Peralatan dan Sistem Kelistrikan; Merakit Peralatan dan Sistem Pneumatik; Merakit Peralatan dan Sistem Elektronik; Merakit Peralatan dan Sistem Hidrolik; Merakit Peralatan dan Penepat Mekanik (JIG); Menjadwalkan pengantaran material; Menjadwalan produksi; Menyetel pos perakitan; Memberi tanda <i>batas (Mark off/Out)</i></p>
BK-06	Perancangan Produk ( <i>Product Design</i> )	<p>Merancang Desain Produk; Merancang Sampel Produk; Menggambar sketsa; Membaca gambar Teknik; Menyiapkan gambar Teknik; Merancang gambar teknik rinci tingkat dasar; Merancang gambar teknik rinci tingkat lanjut; Menggambar mekanik rinci; Menerapkan konsep rancangan teknik; Membuat gambar</p>

Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
		isometrik dengan sistem CAD; Menggambar 2D dengan sistem CAD; Membuat model 3D dengan sistem CAD; Membuat konsep rancangan cetakan injeksi plastik; Membuat gambar komponen mesin solid 3D; Merancang cetakan injeksi plastik dasar
BK-07	Perancangan Proses ( <i>Process Design</i> )	Merencanakan produksi; Melakukan Uji Coba Produk di Lini Produksi; Mengelola Sumber Daya Kegiatan Perancangan Produk dan Proses; Mengelola Biaya Kegiatan Perancangan Produk dan Proses; Menyusun Laporan Realisasi Biaya; Menentukan Biaya Proses; Merencanakan Perbaikan Biaya Bagian Produksi; Mengevaluasi Pelaksanaan Realisasi Biaya; Menyetel jalur proses bertahap berkelanjutan
BK-08	Perancangan Peralatan/Alat ( <i>Equipment/Tool Design</i> )	Merancang Peralatan dan Penepat Mekanik; Merancang Peralatan dan Sistem Pneumatik; Merancang Peralatan dan Sistem Elektronik; Merancang Peralatan dan Sistem Hidrolik; Merancang Peralatan dan Sistem Kelistrikan; Melakukan pengepasan fitting) komponen pemesinan; Membuat mould; Membuat dies; Memelihara dies/mould; Memproses bahan plastik
BK-09	Perancangan Sistem Produksi ( <i>Production Systems Design</i> )	Menentukan Alat Bantu Kerja; Menentukan Aliran Proses Manufaktur; Memelihara Mechanical Drive dan Mechanical Transmission; Memelihara Sistem Kelistrikan; Memelihara Peralatan Pneumatik; Memelihara Peralatan Elektronik Memelihara Peralatan Hidrolik; Memelihara Sensor; Memelihara Peralatan Kelistrikan; Memelihara Sistem Pneumatik; Memelihara Sistem Elektronik; Memelihara Sistem Hidrolik; Memelihara Sistem Robot ( <i>Handling System</i> ); Menerapkan prinsip-prinsip K3 di tempat kerja
BK-10	Sistem dan Kontrol Otomatis ( <i>Automated Systems and Control</i> )	Mengoperasikan Sistem Kontrol; Mengoperasikan Sistem Robot ( <i>Handling System</i> ); Mengoperasikan Permesinan CNC; Mengoperasikan Sistem Pneumatik; Mengoperasikan Sistem Elektronik; Mengoperasikan Sistem Hidrolik; Mengoperasikan Peralatan Pneumatik; Mengoperasikan Peralatan Elektronik; Mengoperasikan Peralatan Hidrolik; Mengoperasikan Programmable Logic Controller (PLC); Merancang Sistem

Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
		<p>Otomasi Industri; Merancang Diagram Alur Program Software; Menguji Sistem Otomasi; Menyetel Mesin NC/CNC; Menyetel dan menyunting program pada mesin NC/CNC; Memprogram mesin NC/CNC tingkat dasar; Memprogram mesin NC/CNC <i>Machining Centre</i>; Mengoperasikan mesin NC/CNC; Menulis Program Software</p>
BK-11	<p>Kualitas dan perbaikan kontinu <i>(Quality and Continuous Improvement)</i></p>	<p>Mengukur dengan menggunakan alat ukur; Menerapkan Prosedur mutu; Menggunakan alat ukur pembanding dan/atau alat ukur dasar; Menetapkan Kebutuhan Pelanggan; Mengelola Keluhan Pelanggan; Merencanakan Target Penjualan; Merencanakan Target Pengiriman</p>
BK-12	<p>Manajemen Manufactur <i>(Manufacturing Management)</i></p>	<p>Menyusun Biaya Variabel per Unit Produk dalam Proses Produksi; Menyusun Biaya Tetap per Unit Produk dalam Proses Produksi; Mengelola Tenaga Kerja Manufaktur Melalui Pelatihan; Mengelola Pencapaian Kinerja yang telah Ditetapkan; Merencanakan Pengembangan Karir Tenaga Kerja Manufaktur; Menata Kebutuhan Tenaga Kerja Manufaktur; Menyusun Peta Organisasi Tenaga Kerja Manufaktur; Merencanakan Kebutuhan Tenaga Kerja Manufaktur; Memelihara Efektivitas Hubungan di Tempat Kerja; Memelihara Lingkungan Tempat Kerja</p>

## **BAB 5. PEMBENTUKAN MATA KULIAH DAN BOBOT SKS**

Berdasarkan UU Pendidikan Tinggi No. 12 tahun 2012 disebutkan bahwa yang dimaksud dengan “pendidikan vokasi” adalah pendidikan yang menyiapkan Mahasiswa menjadi profesional dengan keterampilan/kemampuan kerja tinggi sesuai dengan rumpun ilmu. Rumpun ilmu terapan merupakan rumpun Ilmu Pengetahuan dan Teknologi yang mengkaji dan mendalami aplikasi ilmu bagi kehidupan manusia antara lain pertanian, arsitektur dan perencanaan, bisnis, pendidikan, teknik, kehutanan dan lingkungan, keluarga dan konsumen, kesehatan, olahraga, jurnalistik, media massa dan komunikasi, hukum, perpustakaan dan permuseuman, militer, administrasi publik, pekerja sosial, dan transportasi.

### **5.1 Pembentukan Mata Kuliah**

Mata kuliah dibentuk berdasarkan Capaian Pembelajaran (CPL) yang dibebankan pada mata kuliah dan bahan kajian yang sesuai dengan CPL. Pembentukannya dapat menggunakan pola

### **5.2 Pembobotan Mata Kuliah dan Penentuan Jumlah SKS**

Besarnya bobot sks suatu mata kuliah dimaknai sebagai waktu yang dibutuhkan oleh mahasiswa untuk dapat memiliki kemampuan yang dirumuskan dalam sebuah mata kuliah tersebut. Besarnya bobot sks ditentukan dengan mempertimbangkan:

- a. Tingkat kemampuan yang harus dicapai dengan merujuk pada Standar Kompetensi Lulusan untuk setiap jenis prodi dalam SN-Dikti;
- b. Kedalaman dan keluasan materi pembelajaran yang harus dikuasai merujuk pada Standar Isi Pembelajaran dalam SN-Dikti;
- c. Metode/strategi pembelajaran yang dipilih untuk mencapai kemampuan tersebut merujuk pada Standar Proses Pembelajaran dalam SN-Dikti).

Permendikbud Nomor 3 Tahun 2020 menyebutkan bahwa :

1. Beban belajar mahasiswa dinyatakan dalam besaran Satuan Kredit Semester.
2. Semester merupakan satuan waktu proses pembelajaran efektif selama paling sedikit 16 minggu, termasuk ujian tengah semester dan ujian akhir semester.
3. Masa dan beban belajar penyelenggaraan program pendidikan paling lama 7 (tujuh) tahun akademik untuk program sarjana, program diploma empat/sarjana terapan, dengan beban belajar mahasiswa paling sedikit 144 Satuan Kredit Semester;
4. 1 (satu) semester atau setara dengan 20 (dua puluh) satuan kredit semester merupakan Pembelajaran di luar Program Studi pada Perguruan Tinggi yang sama; dan paling lama 2 (dua) semester atau setara dengan 40 (empat puluh) satuan kredit semester merupakan: a) Pembelajaran pada Program Studi yang sama, di Perguruan Tinggi yang berbeda; b) Pembelajaran pada Program Studi yang berbeda di Perguruan Tinggi yang berbeda; dan/atau c) Pembelajaran di luar Perguruan Tinggi.
5. Bentuk Pembelajaran 1 (satu) Satuan Kredit Semester pada proses Pembelajaran berupa kuliah, responsi, atau tutorial, terdiri atas:
  - a. kegiatan proses belajar 50 (lima puluh) menit per minggu per semester;
  - b. kegiatan penugasan terstruktur 60 menit per minggu per semester; dan
  - c. kegiatan mandiri 60 (enam puluh) menit per minggu per semester.
6. Bentuk Pembelajaran 1 (satu) Satuan Kredit Semester pada proses Pembelajaran berupa seminar atau bentuk lain yang sejenis, terdiri atas:
  - a. kegiatan proses belajar 100 (seratus) menit per minggu per semester; dan

- b. kegiatan mandiri 70 (tujuh puluh) menit perminggu per semester.
- 7. Perhitungan beban belajar dalam sistem blok, modul, atau bentuk lain ditetapkan sesuai dengan kebutuhan dalam memenuhi capaian pembelajaran.
- 8. 1 (satu) sks pada proses pembelajaran berupa praktikum, praktik studio, praktik bengkel, praktik lapangan, penelitian, pengabdian kepada masyarakat, dan/atau proses pembelajaran lain yang sejenis, 170 menit per minggu per semester.

Besarnya bobot sks setiap mata kuliah ditentukan berdasarkan:

- a. Tingkat kemampuan yang harus dicapai (CPL yang dibebankan pada mata kuliah) yang direpresentasikan dalam Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK);
- b. Kedalaman dan keluasan materi pembelajaran yang dapat disetarakan dengan waktu kegiatan belajar yang diperlukan untuk mencapai setiap butir CPL yang dibebankan pada mata kuliah;
- c. Bentuk dan metode pembelajaran yang dipilih.







## BAB 6. STRUKTUR MATA KULIAH PROGRAM STUDI

### 6.1 Organisasi Mata Kuliah Program Studi

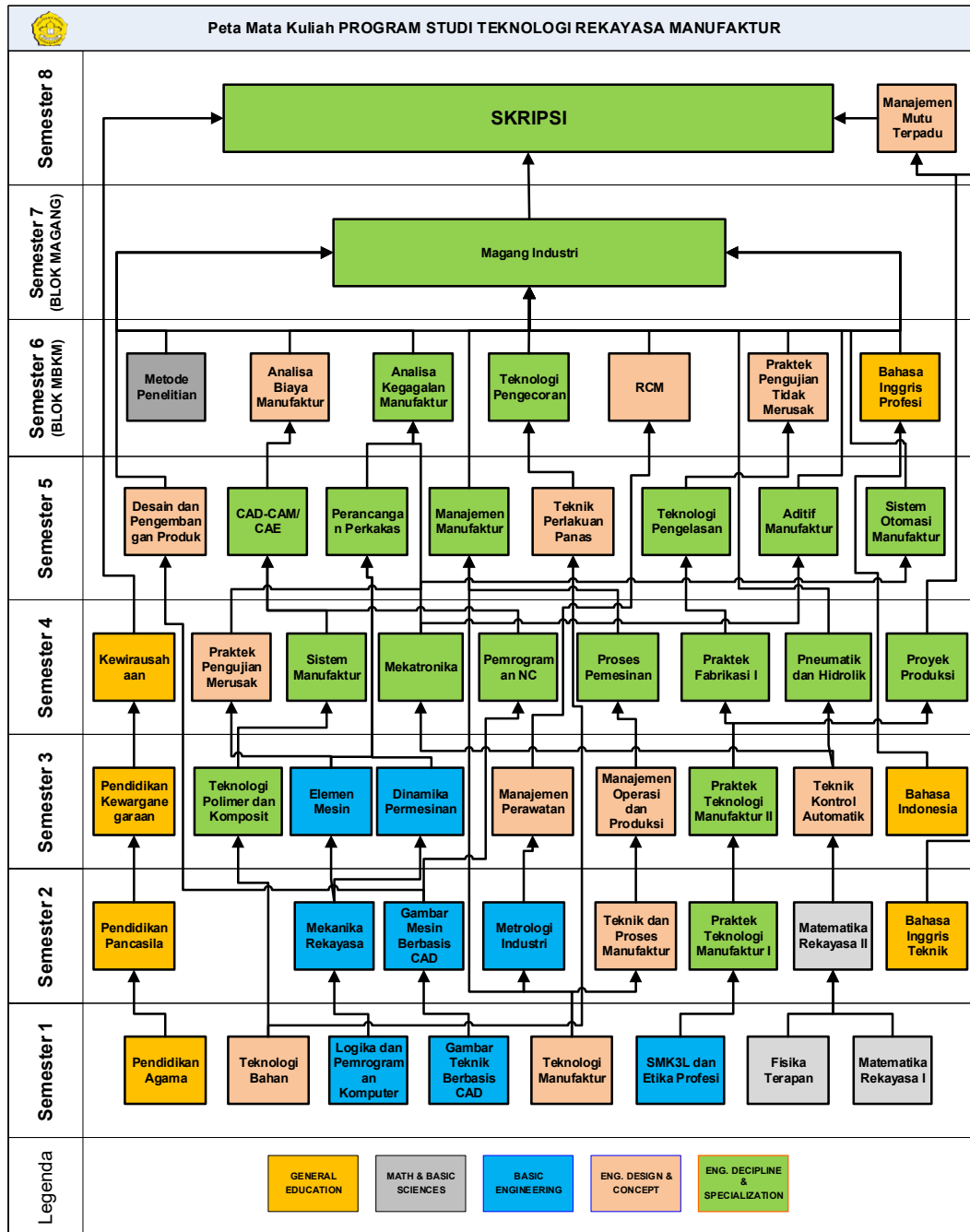
Berdasarkan hasil evaluasi kurikulum 2013, bahan kajian, semua mata kuliah yang telah dijelaskan di bab-bab sebelumnya, struktur kurikulum dibangun dengan mendistribusikan mata kuliah dalam delapan semester. Struktur kurikulum ini terdiri atas 10 sks mata kuliah *basic science*, 18 sks mata kuliah *basic engineering*, 37 sks mata kuliah *engineering design and concept* dan 63 sks mata kuliah *engineering discipline and specialization*.

Penyusunan struktur kurikulum ini dilakukan dengan memperhatikan hal-hal berikut:

- Beban kredit persemester dibatasi maksimum 19 sks.
- Capaian pembelajaran yang ingin dicapai pada satu semester harus dapat mendukung capaian pembelajaran yang ingin dicapai di semester berikutnya.
- Rangkaian mata kuliah, di mana peletakan mata kuliah dasar dan prasyarat diatur secara tepat sehingga dapat mendukung proses pembelajaran dan pemahaman mata kuliah di tahap selanjutnya. Rangkaian mata kuliah ini diberikan pada Tabel 9 dan Gambar 6.

Tabel 9. Pengelompokan Mata Kuliah Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur

Engineering Dicipline Specialization	SKS	Engineering Design & Concept	SKS	Basic Engineering (Engineering Principal)	SKS	MK Basic Science & Mathematics	SKS
Proses Pemesinan	2	Praktek Pengujian Merusak	2	Logika dan Pemrograman Komputer	2	Fisika Terapan	2
Praktek Teknologi Manufaktur I	3	Teknologi Manufaktur	3	Mekanika Rekayasa	2	Matematika Rekayasa I	2
Praktek Teknologi Manufaktur II	3	Teknik Perlakuan Panas dan Perlakuan Permukaan	2	Gambar Teknik Berbasis CAD	2	Matematika Rekayasa II	2
Proyek Produksi	3	CAD-CAM/CAE	3	Gambar Mesin Berbasis CAD	3	Bahasa Inggris Teknik	2
Aditif Manufaktur	2	Teknologi Polimer dan Komposit	3	Metrologi Industri	2	Bahasa Inggris Profesi	2
Perancangan Perkakas	3	Desain dan Pengembangan Produk	3	Dinamika Permesinan	2	<b>Mata Kuliah MKDU</b>	<b>SKS</b>
Pneumatik dan Hidrolik	3	Teknik dan Proses Manufaktur	2	SMK3L dan Etika Profesi	3	Pendidikan Agama	2
Sistem Otomasi Manufaktur	3	Sistem Manufaktur	2	Teknologi Pengelasan	2	Pendidikan Pancasila	2
Pemrograman NC	3	Manajemen Produksi dan Operasi	2	Teknologi Pengecoran	2	Pendidikan Kewarganegaraan	2
Mekatronika	2	Manajemen Perawatan	2	Praktek Pengujian Tidak Merusak	3	Bahasa Indonesia	2
Elemen Mesin	2	RCM	2	Teknologi Bahan	3	Kewirausahaan	2
Analisa Kegagalan	3	Teknik Kontrol Otomatik	3				
Manajemen Manufaktur	2	Manajemen Mutu Terpadu	2				
Magang Industri	20	Metode Penelitian	2				
Skripsi	6	Analisa Biaya Manufaktur	2				
<b>Sub Total SKS</b>	<b>60</b>		<b>38</b>		<b>23</b>		<b>20</b>



Gambar 6. Peta Mata Kuliah PS-TRM

## 6.2 Sebaran Kurikulum Berdasarkan SKL Program Studi

Tabel 10. Matrik Mata Kuliah Berdasarkan Pencapaian Kompetensi Lulusan Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Tahun 1		Tahun 2		Tahun 3
Semester I	Semester II	Semester III	Semester IV	Semester V
Pendidikan Agama (2 sks) Fisika Terapan (2 sks) Matematika Rekayasa I (2 sks) Teknologi Bahan (3 sks) Teknologi Manufaktur (3 sks) SMK3L dan Etika Profesi (2 sks) Logika dan Pemrograman Komputer (2 SKS) Gambar Teknik Berbasis CAD (2 sks)	Pendidikan Pancasila (2 SKS) Matematika Rekayasa II (3 SKS) Bahasa Inggris Teknik (2 SKS) Mekanika Rekayasa (3 SKS) Teknik dan Proses Manufaktur (2 SKS) Metrologi Industri (2 SKS) Gambar Mesin Berbasis CAD (3 SKS) Praktek Teknologi Manufaktur I* (3SKS)	Pendidikan Kewarganegaraan (2 sks) Bahasa Indonesia (2 sks) Elemen Mesin (2 sks) Manajemen Operasi dan Produksi (2 SKS) Manajemen Perawatan (2 SKS) Teknik Kontrol Otomatik (3 sks) Dinamika Permesinan (2 SKS) Teknologi Polimer dan Komposit (3 SKS) Praktek Teknologi Manufaktur II* (3 SKS)	Kewirausahaan (2 SKS) Sistem Manufaktur (2 SKS) Mekatronika (2 SKS) Proses Pemesinan (2 SKS) Praktek Pengujian Merusak (2 SKS) Pemrograman NC (3 SKS) Pneumatik dan Hidrolik (3 SKS) Proyek Produksi (3 SKS)	Sistem Otomasi Manufaktur (3 SKS) Teknik Perlakuan Panas (3 SKS) Manajemen Manufaktur (2 SKS) Aditif Manufaktur (2 SKS) Teknologi Pengelasan (2 SKS) Perancangan Perkakas (3 SKS) CAD-CAM/CAE (3 SKS) Desain dan Pengembangan Produk (3 SKS)
Pencapaian KL.1 – KL.11		Pencapaian KL.12 – KL.31		Pencapaian KL.32 – KL.45

Tahun 3	Tahun 4		Kompetensi Lulusan (KL)
Semester VI	Semester VII	Semester VIII	
Metode Penelitian (3 SKS) Bahasa Inggris Profesi (2 SKS) Analisa Kegagalan Manufaktur (3 SKS) Teknologi Pengecoran (2 SKS) Analisa Biaya Manufaktur (2 SKS) RCM (2 SKS) Praktek Pengujian Tidak Merusak (3 SKS)	Magang Industri (20 sks)	Manajemen Mutu Terpadu (2 sks) Skripsi (6 sks)	KL.1 = Mampu menerapkan prinsip-prinsip K3 di tempat Kerja KL.2 = Mampu membaca gambar teknik KL.3 = Mampu menyiapkan gambar Teknik KL.4 = Mampu merancang gambar teknik rinci tingkat dasar KL.5 = Mampu mengukur dengan menggunakan alat ukur KL.6 = Mampu menggunakan perkakas bertenaga motor KL.7 = Mampu memberi tanda batas ( <i>mark off/out</i> ) KL.8 = Mampu menggunakan perkakas tangan KL.9 = Mampu memotong dengan peralatan mekanik KL.10 = Mampu melakukan pemanasan dan pemotongan panas secara manual ( <i>gouging</i> ) KL.11 = Mampu menggambar 2D dengan system CAD KL.12 = Mampu merencanakan produksi KL.13 = Mampu mengoperasikan mesin perkakas umum KL.14 = Mampu membubut dasar KL.15 = Mampu Mengefrais dasar KL.16 = Mampu menggerinda dasar KL.17 = Mampu membuat model 3D dengan system CAD KL.18 = Mampu memimpin tim kecil KL.19 = Mampu memelihara Lingkungan Tempat Kerja

			<p>KL.20 = Mampu memelihara Efektivitas Hubungan di Tempat Kerja          KL.21 = Mampu memelihara Peralatan Kelistrikan          KL.22 = Mampu memelihara Peralatan Pneumatik          KL.23 = Mampu memelihara Peralatan Hidrolik          KL.24 = Mampu Menulis Program Software          KL.25 = Mampu Melaksanakan Komisioning Sistem          KL.26 = Mampu Memelihara Mesin Perkakas Konvensional          KL.27 = Mampu Mengoperasikan Permesinan CNC          KL.28 = Mampu Merancang Produk dan Proses          KL.29 = Mampu merakit komponen fabrikasi          KL.30 = Mampu membangun struktur konstruksi mekanik          KL.31 = Mampu Merancang Sistem Produksi          KL.32 = Mampu mengoperasikan Programmable Logic Controller (PLC)          KL.33 = Mampu Memelihara Mechanical Drive dan Mechanical Transmission          KL.34 = Mampu Membuat Penempat Mekanik (JIG)          KL.35 = Mampu Merancang Tenaga Kerja Manufaktur          KL.36 = Mampu Merencanakan dan Mengendalikan Produksi          KL.37 = Mampu merancang tahapan proses pemesinan (Plan Process)          KL.38 = Mampu Mengelola Biaya per Unit Produksi          KL.39 = Mampu Mengelola Riset Pasar          KL.40 = Mampu melakukan inspeksi peralatan statik dan dinamik          KL.41 = Mampu dan terampil melakukan analisa data dengan menggunakan software dan aplikasi tentang konsep dasar statistik deskriptif dan peran parametriknya untuk pendidikan dan penelitian, yang mencakup pembahasan skala tentang statistik deskriptif          KL.42 = Mampu menerapkan konsep RCM pada industry manufaktur modern mulai dari Fungsional Equipments, Fuctional failures, Failure Modes and Effects Analysis, Failures consequences, dan Recommendations.          KL.43 = Mampu menggunakan tool-tool yang potensial untuk menganalisa berbagai macam kegagalan sistem/mesin produksi serta membuat rekomendasi maintenance.          KL.44 = Mampu melakukan analisis masalah interaksi permukaan yang menyebabkan terjadinya keausan          KL.45 = Mampu memahami standarisasi bahasa inggris pada level institusi dan kualifikasi internasional seperti TOEFL, IELTS dan English for communication and debate.          KL.46 = Mampu menerapkan prosedur mutu          KL.47 = Mampu Melaksanakan Pengendalian Kualitas          KL.48 = Mampu menaplikasikan pengetahuan dasar, keahlian dalam bidang teknik untuk memecahkan permasalahan dalam indutri          KL.49 = Mampu menghasilkan karya teknologi dalam bentuk konsep desain, produk inovasi, produk pengembangan, evaluasi sistem manufaktur dan pengembangan teknologi kekinian serta mampu melakukan publikasi pada0 jurnal-jurnal ilmiah terakreditasi.</p>
Pencapaian KL.32 – KL.45	Pencapaian KL.46 – KL.49		

## BAB 7. SEBARAN MATA KULIAH TIAP SEMESTER

### 1.1 Daftar Sebaran Mata Kuliah Setiap Semester

Tabel 11. Daftar mata kuliah program studi Teknologi Rekayasa Manufaktur

No	KODE	NAMA MATA KULIAH	BOBOT					
			TEORI		PRAKTEK		TOTAL	
			SKS	JAM	SKS	JAM	SKS	JAM
<b>SEMESTER I</b>								
1	PNL-6101	Pendidikan Agama	2	2			2	2
2	JTM-6101	Fisika Terapan	1	1	1	3	2	4
3	JTM-6102	Matematika Rekayasa I	2	2			2	2
4	TRM-6101	Teknologi Bahan	3	3			3	3
5	TRM-6102	Teknologi Manufaktur	3	3			3	3
6	TRM-6103	SMK3L dan Etika Profesi	2	2			2	2
7	TRM-6104	Logika dan Pemrograman Komputer	1	1	1	3	2	4
8	TRM-6105	Gambar Teknik Berbasis CAD	1	1	1	3	2	4
<b>SUB TOTAL</b>			<b>15</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>24</b>
<b>SEMESTER II</b>								
9	PNL-6202	Pendidikan Pancasila	2	2			2	2
10	JTM-6203	Matematika Rekayasa II	3	2			3	2
11	JTM-6204	Bahasa Inggris Teknik	2	2			2	2
12	TRM-6206	Mekanika Rekayasa	3	3			3	3
13	TRM-6207	Teknik dan Proses Manufaktur	2	2			2	2
14	TRM-6208	Metrologi Industri	1	1	1	3	2	4
15	TRM-6209	Gambar Mesin Berbasis CAD	2	2	1	3	3	5
16	TRM-6210	Praktek Teknologi Manufaktur I*			3	6	3	6
<b>SUB TOTAL</b>			<b>15</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>26</b>
<b>SEMESTER III</b>								
17	PNL-6303	Pendidikan Kewarganegaraan	2	2			2	2
18	PNL-6304	Bahasa Indonesia	2	2			2	2
19	TRM-6311	Elemen Mesin	2	2			2	2
20	TRM-6312	Manajemen Operasi dan Produksi	2	2			2	2
21	TRM-6313	Manajemen Perawatan	2	2			2	2
22	TRM-6314	Teknik Kontrol Otomatik	3	3			3	3

No	KODE	NAMA MATA KULIAH	BOBOT					
			TEORI		PRAKTEK		TOTAL	
			SKS	JAM	SKS	JAM	SKS	JAM
23	TRM-6315	Dinamika Permesinan	2	2			2	2
24	TRM-6316	Teknologi Polimer dan Komposit	2	2	1	3	3	5
25	TRM-6317	Praktek Teknologi Manufaktur II*			3	6	3	6
<b>SUB TOTAL</b>			<b>17</b>	<b>17</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>21</b>	<b>26</b>
<b>SEMESTER IV</b>								
26	PNL-6405	Kewirausahaan	2	2			2	2
27	TRM-6418	Sistem Manufaktur	2	2			2	2
28	TRM-6419	Mekatronika	2	2			2	2
29	TRM-6420	Proses Pemesinan	2	2			2	2
30	TRM-6421	Praktek Pengujian Merusak	1	1	1	3	2	4
31	TRM-6422	Pemrograman NC	1	1	2	6	3	7
32	TRM-6423	Pneumatik dan Hidrolik	1	1	2	6	3	7
33	TRM-6424	Proyek Produksi*			3	6	3	6
<b>SUB TOTAL</b>			<b>11</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>21</b>	<b>19</b>	<b>32</b>
<b>SEMESTER V</b>								
34	JTM-6505	Sistem Otomasi Manufaktur	3	3			3	3
35	TRM-6525	Teknik Perlakuan Panas	3	3			3	3
36	TRM-6526	Manajemen Manufaktur	2	2			2	2
37	TRM-6527	Aditif Manufaktur	2	2			2	2
38	TRM-6528	Teknologi Pengelasan	2	2			2	2
39	TRM-6529	Perancangan Perkakas	2	2	1	3	3	5
40	TRM-6530	CAD-CAM/CAE	1	1	2	6	3	7
41	TRM-6531	Desain dan Pengembangan Produk**	2	2	1	3	3	5
<b>SUB TOTAL</b>			<b>16</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>21</b>	<b>29</b>
<b>SEMESTER VI</b>								
42	JTM-6606	Metode Penelitian	3	3			3	3
43	TRM-6632	Bahasa Inggris Profesi	2	2			2	2
44	TRM-6633	Analisa Kegagalan Manufaktur	3	3			3	3
45	TRM-6634	Teknologi Pengecoran	2	2			2	2
46	TRM-6635	Analisa Biaya Manufaktur	2	2			2	2
47	TRM-6636	RCM	2	2			2	2
48	TRM-6637	Praktek Pengujian Tidak Merusak			3	6	3	6

No	KODE	NAMA MATA KULIAH	BOBOT					
			TEORI		PRAKTEK		TOTAL	
			SKS	JAM	SKS	JAM	SKS	JAM
<b>SUB TOTAL</b>			<b>15</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>20</b>
<b>SEMESTER VII</b>								
49	TRM-6738	Magang Industri			20	60	20	60
<b>SUB TOTAL</b>					<b>20</b>	<b>60</b>	<b>20</b>	<b>60</b>
<b>SEMESTER VIII</b>								
50	TRM-6839	Manajemen Mutu Terpadu	2	2			2	2
51	TRM-6840	Skripsi			6	18	6	18
<b>SUB TOTAL</b>			<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>20</b>
<b>TOTAL</b>			<b>91</b>	<b>90</b>	<b>53</b>	<b>147</b>	<b>144</b>	<b>237</b>
<b>PERSENTASE</b>			<b>63.2%</b>	<b>38.0%</b>	<b>36.8%</b>	<b>62.0%</b>		

Catatan:

\* MK Project Based Learning

\*\*MK Capstone Design

Tabel 12 Matrik organisasi mata kuliah program studi Teknologi Rekayasa Manufaktur

<b>Matrik Organisasi Mata Kuliah Program Studi TRM</b>							
No	Semester	Teori		Praktek		TOTAL	
		SKS	JAM	SKS	JAM	SKS	JAM
1	Semester 1	16	16	3	9	19	25
2	Semester 2	16	16	4	12	20	28
3	Semester 3	12	12	6	18	18	30
4	Semester 4	11	11	10	30	21	41
5	Semester 5	14	14	7	21	21	35
6	Semester 6	16	16	1	3	17	19
7	Semester 7	0	0	20	60	20	60
8	Semester 8	1	1	7	21	8	22
<b>TOTAL</b>		<b>87</b>	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>171</b>	<b>144</b>	<b>258</b>
<b>PERSENTASE</b>		<b>60%</b>	<b>34%</b>	<b>40%</b>	<b>66%</b>		

## 1.2 Deskripsi Mata Kuliah

Tabel 13 Deskripsi Mata Kuliah Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur

No.	Daftar Mata Kuliah	Deskripsi Mata Kuliah
1	Pendidikan Agama	Membekali mahasiswa tentang Teologi Ketuhanan, Aqidah (Iman, Islam, Tauhid dan Maqrifah), Alam Kehidupan dan Isinya; Sifat dan Kekuasaan Allah SWT; Rasul dan Syariah Islam; Ibadah; Islam untuk Disiplin Ilmu; Islam dan ilmu Pengetahuan; Islam dan Kehidupan Masyarakat, mengacu pada (Silabus DIKTI)
2	Fisika Terapan	Membekali mahasiswa tentang wawasan dan pengetahuan konsep-konsep fisika (Sistem Satuan, Vektor, Mekanika, Thermofisika, Hukum Termodinamika, Hukum kekekalan zat dan Massa, Perpindahan Panas) dan dapat menerapkannya dalam pemecahan masalah praktis yang berhubungan dengan Teknik Mesin
3	Matematika Rekayasa I	Membekali mahasiswa tentang wawasan dan pengetahuan dasar matematika (Aljabar, Geometri, Trigonometri, Penerapan Trigonometri) dan dapat menerapkannya dalam pemecahan masalah praktis yang berhubungan dengan Teknik Mesin
4	Teknologi Bahan	Membekali mahasiswa tentang pengetahuan dasar-dasar bahan logam, nonlogam (Struktur Atom dan Kristal Sifat-sifat Bahan, Logam Nonferro, Bahan Bukan Logam, Diagram Pemanasan dan Pendinginan Logam, Logam Ferro, Bahan Bukan Logam, Diagram Pemanasan dan Pendinginan Logam, Sifat-sifat Bahan), Pengujian bahan, korosi dan Penanggulangannya serta dapat menganalisa permasalahan kasus-kasus komponen mesin dilapangan.
5	Teknologi Manufaktur	Membekali mahasiswa tentang wawasan, teoritis dan pengetahuan metode dan prinsip dasar pengerjaan Teknik bengkel konvensional dan teknik pengerjaan produk dengan mesin-mesin perkakas serta teknik penyambungan material (Perkakas Tangan dan Kerja, Pengenalan Alat Ukur Dimensi, Pembentukan Lembaran Pelat, Proses Bubut, Proses Freis, Proses Gerinda, Proses Menyekrap, Pengerjaan alur dengan mesin Slotting, Pengerjaan dengan mesin Broaching, Peralatan Bantu pemesinan, Pengelasan OAW, SMAW dan GTAW, Proses penyambungan Pipa), sesuai dengan gambar desain dan standar yang ditentukan.
6	SMK3L dan Etika Profesi	Membekali mahasiswa tentang wawasan dan pengetahuan Prinsip dasar keselamatan kerja, APD, K3, lingkungan kerja Ergonomik, Penyebab Kecelakaan Pengetahuan SOP Tindakan Pencegahan, Etika Profesi Etika profesi dan Hukum ketenagakerjaan.



No.	Daftar Mata Kuliah	Deskripsi Mata Kuliah
7	Logika dan Pemrograman Komputer	Membekali Mahasiswa tentang pengetahuan dasar komputer dan pengoperasiannya (Pengenalan Sistem operasi, Microsoft Office, Matlab, Bahasa Pemrograman Dasar dan E-learning), serta mampu menggunakan software pemograman aplikasi untuk bidang keteknikan dan pembuatan dokumen dan analisa data.
8	Gambar Teknik Berbasis CAD	Membekali mahasiswa tentang wawasan dan pengetahuan metode dan prinsip dasar gambar teknik mesin (Standarisasi, Kekasaran Permukaan Proyeksi, Gambar Potongan, Ukuran Gambar, Toleransi Linier dan Sudut, Kontruksi Geometris) sesuai dengan standar yang ditentukan.
9	Pendidikan Pancasila	Perkuliahhan ini membahas tentang landasan dan tujuan Pendidikan Pancasila, Pancasila dalam konteks sejarah perjuangan bangsa Indonesia, Pancasila sebagai sistem filsafat, Pancasila sebagai etika politik dan ideologi nasional, Pancasila dalam konteks ketatanegaraan R.I dan Pancasila sebagai paradigma kehidupan dalam bermasyarakat, berbangsa dan bernegara.
10	Matematika Rekayasa II	Membekali mahasiswa tentang wawasan dan pengetahuan dasar matematika aplikasi (Diferensial, Integral, Transpormasi Laplace) dan dapat menerapkannya dalam pemecahan masalah praktis yang berhubungan dengan Teknik Mesin
11	Bahasa Inggris Teknik	The students are able to understand and practices the Grammer and structure when use writing academic and the reading text in engineering field especially in mechanical engineering (Tenses dan Vocabulary, Practical Grammer and structure, Proficiency reading, Academic writing, English for debate, Special cases)
12	Mekanika Rekayasa	Membekali mahasiswa tentang wawasan dan pengetahuan prinsip-prinsip kesetimbangan & kopel (Penyusunan dan Penguraian Gaya , Kesetimbangan Balok Statis Tertentu, Momen & Kopel, Titik Berat, Momen Inersia, Rangka, Batang Metode Cremona; Gesekan, Tegangan Tarik & Tekan, Tegangan Akibat Berat Sendiri Tegangan Geser) dan dapat mengaplikasikan dalam perencanaan elemen mesin.
13	Teknik dan Proses Manufaktur	Membekali Mahasiswa dengan pengetahuan Teknik-teknik dan proses pengerjaan logam dan non logam, proses pemesinan, non pemesinan dan perakitan serta memberikan kemampuan untuk dapat menguasai dan beradaptasi dengan perkembangan teknologi industri manufaktur masa depan dan menguasai dan mampu mengimplementasikan teori, konsep dan prinsip beberapa pendekatan yang digunakan untuk menciptakan manufaktur yang kompetitif.

No.	Daftar Mata Kuliah	Deskripsi Mata Kuliah
14	Metrologi Industri	Membekali Mahasiswa tentang pengetahuan dan konstruksi Alat ukur, toleransi pengukuran dan kualitas (Geometri dan Kontrol Kualitas, Kesalahan/Penyimpangan Dalam Proses, Pengukuran, Metrologi Geometrik, Penunjuk Dan Pencatat, Spesifikasi Geometrik) serta dapat menggunakan dalam berbagai aplikasi industri.
15	Gambar Mesin Berbasis CAD	Membekali mahasiswa tentang wawasan dan pengetahuan menggambar konstruksi mesin dan dapat merancang gambar produk sesuai standar yang ditentukan yang meliputi (Toleransi Geometrik, Gambar Sambungan Las, Elemen Mesin Standar, Gambar Bentangan, Gambar Benda Cor, Gambar Perpipaan, Gambar Detail dan Assembling), serta penggambaran dengan menggunakan fasilitas CAD.
16	Praktek Proses Manufaktur I	Membekali mahasiswa tentang ketrampilan mengoperasikan mesin perkakas untuk membuat produk melalui praktek kerja bangku dan kerja mesin perkakas konvensional (Proses Membubut, Proses Memfrais, Proses Menggerinda, Proses Penyekrap) serta mampu menentukan proses dan penggunaan alat bantu.
17	Pendidikan Kewarganegaraan	Mata kuliah Kewarganegaraan membahas dan mendalami tentang pengetahuan dan pengalaman belajar untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran tentang: rasa kebangsaan dan cinta tanah air, demokratis berkeadaban, menjadi warganegara yang berkepribadian Indonesia memiliki daya saing, berdisiplin dan berpartisipasi aktif dalam membangun kehidupan yang damai berdasarkan sistem nilai Pancasila. Mampu mewujudkan diri menjadi warga negara yang baik yang mampu mendukung bangsa dan negara, warga negara yang demokratis yaitu warga negara yang cerdas, berkeadaban dan dan bertanggung jawab bagi kelangsungan hidup negara Indonesia dalam mengamalkan kemampuan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni yang dimilikinya.
18	Bahasa Indonesia	Membekali mahasiswa tentang wawasan dan pengetahuan penerapan bahasa yang benar dalam penulisan skripsi, karya ilmiah, laporan dan tugas lapangan (Ejaan dan unsur-unsur dalam EYD, Kalimat efektif, Surat menyurat dan korespondensi, Penulisan Umum; Penulisan Makalah; Penulisan Laporan Hasil Kegiatan dan Presentasi; Metode Penulisan referensi (In Text Referencing, end text referencing, tata cara pharaphasing, Direct Quote, Literatur/Daftar Kepustakaan, pengenalan software mendeley) serta mampu melakukan berbagai kutipan dan penulisan kepustakaan

No.	Daftar Mata Kuliah	Deskripsi Mata Kuliah
19	Elemen Mesin	Membekali mahasiswa tentang macam-macam elemen, fungsi elemen, penerapan elemen, pemilihan elemen, menganalisis gaya-gaya yang bekerja pada elemen, menghitung ukuran elemen (sambungan susut tekan, ulir pengikat, las, poros, tap, pasak, bantalan, puli dan ban, roda gigi lurus, roda gigi konis, roda gigi cacing, rantai, angka transmisi, efisiensi, vaktor keamanan, ulir gerak, pegas, kopleng, dan tangki)
20	Manajemen Operasi dan Produksi	Membekali mahasiswa dengan ilmu dan pengetahuan untuk dapat memahami dan mengerti tentang Manajemen manufaktur dan Produksi secara keseluruhan dan aplikasi penerapannya di industri manufaktur.
21	Manajemen Perawatan	Membekali mahasiswa tentang wawasan dan pengetahuan dasar manajemen perawatan secara umum yang meliputi Fundamentals Of Engineering Maintenance, Failure and Weibull Analysis, System Reliability, Maintainability, Konsep Dasar Management Perawatan dan Perbaikan, Anggaran Biaya Perawatan dan Perbaikan, Sistem Perawatan, Biaya Perawatan dan Perbaikan.
22	Teknik Kontrol Otomatik	Pembahasan matakuliah Sistem dan Kontrol mencakup pengkajian Pengertian sistem, Prinsip-prinsip Pemodelan, Sistem Linear dan Sifat-sifat Sistem, Umpan Balik Keadaan dan Keluaran, Penyajian Masukan/Keluaran, Kontrol Optimal (LQR), dan Metode-metode Kontrol yang sedang berkembang. Pada proses pembelajaran di kelas peserta didik akan diberikan pemahaman identifikasi masalah dan penurunan model matematika serta mengekspresikannya kedalam bentuk sistem, selanjutnya menentukan kontrol yang sesuai dengan permasalahan tersebut. Selain diarahkan untuk belajar mandiri melalui tugas-tugas, peserta didik diarahkan untuk bekerjasama dalam kerja kelompok. Penilaian hasil belajar dilakukan melalui evaluasi tulis, tugas-tugas kegiatan dan diskusi di kelas.
23	Dinamika Permesinan	Membekali Mahasiswa dengan konsep dasar dinamika mesin dan kinematika, mekanisme dalam mesin dan elemen-elemennya, analisis kinematis dan dinamis yang meliputi analisis kecepatan, percepatan, gaya statis dan gaya dinamis, dan sintesa suatu mekanisme. Mahasiswa diharapkan dapat menganalisa pergerakan yang ada dalam suatu mekanisme dan gaya yang ditimbulkannya dan atau mampu merancang mekanisme yang dibutuhkan untuk suatu gerakan tertentu.
24	Teknologi Polimer dan Komposit	Membekali mahasiswa tentang teori pembagian polimer atau plastik, manufaktur dan proses

No.	Daftar Mata Kuliah	Deskripsi Mata Kuliah
		produksi produk-produk polimer/plastik, pembagian komposit, teknik pembentukan komposit, dan praktik manufaktur plastik dan komposit.
25	Praktek Proses Manufaktur II	Membekali mahasiswa tentang wawasan dan pengetahuan serta ketrampilan dalam praktek kerja Sheet metal, penyambungan logam dan perakitan produk (Proses Pembentukan plat, Proses Penyambungan Las Gas/OAW, Proses Penyambungan Las SMAW/GTAW/TIG/MIG).
26	Kewirausahaan	Membekali mahasiswa tentang wawasan, pengetahuan strategi pasar untuk menimbulkan minat dan inovasi di bidang kewirausahaan serta dapat memanfaatkan peluang bisnis yang kompetitif dan teknologi yang adaptif guna menciptakan lapangan pekerjaan.
27	Sistem Manufaktur	Membekali mahasiswa dengan ilmu dan pengetahuan serta wawasan untuk dapat memahami dan mengerti aplikasi sistem-sistem manufaktur/produksi yang diterapkan di industri modern yang sudah terintegrasi serta Aplikasi dan implementasi konsep Revolusi industri 4.0 dan 5.0 pada industri manufaktur.
28	Mekatronika	Membekali mahasiswa tentang keilmuan dasar mekanik dan elektronika, aktuator, sensor, transducer, prinsip utama controller (Dasar-dasar elektromekanik, Motor listrik, Pemograman control) serta aplikasi pada industry dan robotika.
29	Proses Pemesinan	Membekali Mahasiswa dengan wawasan dan pengetahuan tentang teknik-teknik optimasi proses pemesinan mulai dari pemilihan proses, parameter pemesinan, pemilihan pahat dan kondisi pemotongan ekonomik serta mampu menganalisa kegagalan-kegagalan proses pemotongan/pemakanan.
30	Praktek Pengujian Merusak	Membekali Mahasiswa tentang pengetahuan, penguasaan dan terampil melakukan pengujian destruktif dengan cara tarik, pukul takik, percikan api dan kekerasan.
31	Pemrograman NC	Membekali mahasiswa tentang wawasan dan pengetahuan serta keterampilan dalam teknik produksi dan pemograman NC.
32	Pneumatik dan Hidrolik	Membekali mahasiswa tentang wawasan dan pengetahuan komponen, Fungsi, perhitungan, Simbol, Merencanakan mekanisme dengan rangkaian komponen Pneumatik & Hidrolik dan teknik pemecahan masalah yang terjadi pada komponen dan sistem kontrol serta terampil merangkai sistem kontrol Pneumatik & Hidrolik dengan kajian (Fluida Kerja, Komponen Elektro Hidrolik, Sistem Kontrol Elektro Hidrolik Dasar, Sistem Kontrol Elektro Hidrolik Lanjut, Teknik

No.	Daftar Mata Kuliah	Deskripsi Mata Kuliah
		Pemecahan Masalah, Perencanaan Mekanisme Aplikasi).
33	Proyek Produksi	Membekali mahasiswa dengan ilmu pengetahuan dan ketrampilan pada praktik perencanaan, desain, manufaktur dan assembly produk serta rancang bangun dan fabrikasi produk dengan metode pembelajaran project based learning
34	Sistem Otomasi Manufaktur	Membekali mahasiswa dengan pengetahuan, konsep dasar otomasi industri, peralatan-peralatan otomasi dan penggunaan robot manufaktur pada proses penanganan bahan, proses pemesian/non-pemesian serta proses perakitan dan pengujian
35	Teknik Perlakuan Panas	Membekali Mahasiswa dengan pengetahuan tentang karakteristik dan prinsip perlakuan panas dan perlakuan permukaan pada logam dengan bahasan Perlakuan Panas pada logam dan baja, Hardenability, Proses quenching, Proses pengerasan precipitasi; Proses Tempering; Proses aging & Proses pengerasan permukaan, Perlakuan Permukaan Logam dan Baja Proses electroplating.
36	Manajemen Manufaktur	Membekali Mahasiswa tentang wawasan dan pengetahuan tentang dasar-dasar Sistem produksi dan operasi manufaktur yang meliputi semua aspek produksi dari resource, shoopfloor, ongkos, waktu dan plant palanning dengan topik kajian Dasar-dasar Sistem Produksi, Sistem Manufaktur Modern, Tata Letak Fasilitas dan Penanganan Material, Peramalan Permintaan Produk, Pengelolaan Bahan, Perencanaan Agregasi, Perencanaan Kapasitas, Pengendalian Mutu Terpadu dan Perencanaan Lokasi Pabrik.
37	Aditif Manufaktur	Membekali Mahasiswa tentang wawasan dan pengetahuan teknologi aditif manufaktur dan penerapannya pada industry manufaktur modern.
38	Teknologi Pengelasan	Membekali Mahasiswa tentang wawasan dan pengetahuan untuk mampu memahami secara praktis teknik-teknik pengelasan berdasarkan ketentuan - ketentuan standart Intenasional yang meliputi (Macam-macam proses las, Metalurgi pengelasan, Prosedur dan Teknik pengelasan, Perencanaan Konstruksi Las, Pengujian dan pemeriksaan las, Kesehatan dan keselamatan kerja pada pengelasan, Kekuatan sambungan las, Patahnya kosntruksi las, Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam merencanakan konstruksi las, Pengelasan besi cor, Pengelasan stain less steel, Pengelasan aluminium dan paduannya, Pengelasan tembaga dan paduannya, Pengelasan titanium dan paduannya, Pengelasan pipa, WPS-PQR WPQR, Pengelasan bejana tekan dan tangki dan Problem solving di lapangan)
39	Perancangan Perkakas	Membekali mahasiswa dengan kemampuan

No.	Daftar Mata Kuliah	Deskripsi Mata Kuliah
		perancangan tool untuk: <i>broaches</i> , bubut, <i>frais</i> , <i>piercing</i> , <i>blanking</i> , menekuk dan menggambar cetakan ( <i>dies</i> ). Isi perkuliahan meliputi: analisis ekonomi, memotong dan membentuk, desain <i>jig</i> dan <i>fixture</i> , prinsip-prinsip manufaktur dan sifat material, pemilihan alat potong, desain alat untuk proses penyambungan, pengaturan secara tool modular dan otomatis, tool desain berbantuan komputer dan aplikasi toleransi linier dan geometrik. Perkuliahan dilaksanakan dengan metode diskusi dan praktikum menggunakan software pendukung tool design. Tujuan mata kuliah ini adalah agar mahasiswa mampu menganalisis proses pembuatan produk dan merencanakan cutting tools yang digunakan.
40	CAD-CAM/CAE	Membekali mahasiswa dengan kemampuan menggambar CAD 3D, menganalisis kekuatan konstruksi melalui simulasi pada software CAE dan mengkonversikan gambar kedalam bentuk program NC serta dapat mensimulasikan proses pemesinan dan pembuatan produk dengan software simulasi CAM.
41	Desain dan Pengembangan Produk	Membekali mahasiswa dengan wawasan dan pengetahuan teknik perancangan produk dan pengembangan dalam cakupan dunia manufaktur mulai dari fase-fase desain dan perancangan yang dimulai dari analisis masalah hingga fase dokumentasi untuk pembuatan produk serta desain dan pengembangan produk.
42	Metode Penelitian	Membekali mahasiswa dengan metodologi-metodologi teknik pengolahan dan analisa data dari sampel, teknik penulisan karya ilmiah dalam bentuk tugas akhir dan journal yang bebas plagiat serta mampu merencanakan dan menyampaikan dengan teknik presentasi yang baik.
43	Bahasa Inggris Profesi	Membekali Mahasiswa dengan pengetahuan dan pemahaman teknik-teknik sukses untuk standarisasi bahasa inggris pada level institusi dan kualifikasi internasional seperti TOEFL, IELTS dan English for communication and debate.
44	Analisa Kegagalan Manufaktur	Membekali Mahasiswa dengan pengetahuan dan konsep-konsep dasar metode analisis kegagalan pada mesin-mesin produksi serta rekomendasi maintenance dan aplikas serta penggunaan tool-tool yang potensial untuk menganalisa berbagai macam kegagalan sistem.
45	Teknologi Pengecoran	Membekali mahasiswa tentang prinsip dasar pengecoran, jenis-jenis pengecoran, desain komponen pengecoran (pattern, riser, sistem saluran), perlakuan cetakan pasir agar memenuhi sifat cetakan pasir yang baik, material balance non

No.	Daftar Mata Kuliah	Deskripsi Mata Kuliah
		reaktive system untuk mengatur komposisi paduan target, heat balance untuk memprediksi kebutuhan panas dalam peleburan, jenis-jenis furnace, solidifikasi hasil coran, cacat-cacat dalam pengecoran dan mekanisme cacat. Setelah menyelesaikan mata kuliah ini peserta diharapkan mampu menjelaskan kebutuhan teknologi untuk suatu proses pengecoran, merancang seluruh komponen dari cetakan, menganalisa dan merekomendasikan langkah-langkah untuk meminimalisir cacat hasil cor.
46	Analisa Biaya Manufaktur	Membekali mahasiswa tentang wawasan dan pengetahuan serta strategi pengurangan biaya menggunakan pendekatan lean-Sigma dengan topik bahasan meliputi ABC costing, ROE, BEP, Reduksi biaya terus-menerus, Penetapan sistem pengukuran biaya, Evaluasi sistem biaya perusahaan, perencanaan program reduksi biaya terus-menerus, peningkatan efisiensi melalui Activity Based Management, penggunaan Lean Sigma Tools..
47	RCM	Membekali Mahasiswa tentang wawasan dan dasar pengetahuan Reliability Centered Maintenance dan penerapannya pada industry manufaktur modern mulai dari Fungsional Equipments, Fuctional failures, Failure Modes and Effects Analysis, Failures consequences, Implementing RCM Recommendations, Actuarial Analysis and failure data, Appling RCM Process, RCM goal.
48	Praktek Pengujian Tidak Merusak	Membekali Mahasiswa tentang pengetahuan, penguasaan dan terampil melakukan pengujian non-destruktif untuk inspeksi peralatan, hasil produk, dan komponen mesin dengan metode Visual inspection, Liquid Penetran; Magnetic Particle, Ultrasonic Test, Eddy Current dan Radiografi.
49	Magang Industri	Membekali mahasiswa tentang cara mengaplikasikan pengetahuan dasar, keahlian yang dimiliki, dan keahlian pada kegiatan industri yang nyata untuk memecahkan permasalahan teknik mesin sesuai dengan konsentrasi Teknik Perawatan dan Perbaikan ke dalam bentuk Karya Ilmiah
50	Manajemen Mutu Terpadu	Membekali Mahasiswa dengan keilmuan, wawasan dan konsep mutu dan aplikasi TQM secara ilmiah sehingga mampu menganalisa dan mengevaluasi system peningkatan kualitas pada industri yang mengacu pada philosophy standarisasi mutu ISO .
51	Skripsi	Membekali mahasiswa dengan kemampuan untuk menghasilkan karya teknologi dalam bentuk konsep desain, produk inovasi, produk pengembangan, evaluasi sistem manufaktur dan pengembangan teknologi kekinian serta mampu melakukan publikasi pada jurnal-jurnal ilmiah terakreditasi.

## BAB 8. SISTEM PEMBELAJARAN

### 8.1 Metode Pembelajaran

Pembelajaran merupakan inti dari sebuah proses pendidikan. Oleh karenanya pemecahan masalah pendidikan teknologi dan kejuruan/vokasi tidak akan terlepas dari perlunya inovasi-inovasi yang terfokus pada peningkatan kualitas pembelajaran. Wujud, bentuk, dan upaya inovasi ini dapat bermacam-macam namun semua memiliki tujuan umum yang sama yaitu terwujudnya suatu proses pembelajaran yang berkualitas sehingga dapat menghasilkan lulusan yang memiliki kompetensi yang diharapkan dan mampu bersaing di era global

Standar Proses Pembelajaran adalah kriteria minimal tentang pelaksanaan pembelajaran pada prodi, yang dilakukan secara interaktif antara dosen dan mahasiswa melalui kuliah, responsi, seminar, praktikum, praktek studio, praktek bengkel atau praktek lapangan. Setiap mata kuliah dapat menggunakan satu atau lebih gabungan dari berbagai metode pembelajaran yang kemudian dapat diwadahi dalam suatu bentuk pembelajaran.

Proses Pembelajaran melalui kegiatan kurikuler dilaksanakan menggunakan metode pembelajaran yang efektif sesuai dengan karakteristik mata kuliah untuk mencapai kemampuan tertentu yang ditetapkan dalam mata kuliah dalam rangkaian pemenuhan capaian Pembelajaran lulusan.

Metode pembelajaran untuk pelaksanaan pembelajaran pada mata kuliah dapat dipilih meliputi: diskusi kelompok (*group discussion*), simulasi (*simulation*), pembelajaran studi kasus (*case based learning*), pembelajaran kolaboratif (*collaborative learning*), pembelajaran kooperatif (*cooperative learning*), pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*), pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*), atau metode pembelajaran lain, yang dapat secara efektif memfasilitasi pemenuhan capaian pembelajaran lulusan.

Bentuk pembelajaran, ini perlu ditambah dengan bentuk pembelajaran berupa penelitian, perancangan, atau pengembangan. Bentuk pembelajaran ini merupakan kegiatan mahasiswa di bawah bimbingan dosen dalam rangka pengembangan sikap, pengetahuan, keterampilan, pengalaman otentik, serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan daya saing bangsa. Pemilihan satu atau lebih gabungan dari berbagai metode pembelajaran disesuaikan dengan karakteristik proses pembelajaran, perencanaan proses pembelajaran, pelaksanaan proses pembelajaran dan beban belajar mahasiswa untuk mencapai capaian pembelajaran lulusan. Semua bentuk pembelajaran yang dilaksanakan dengan alternatif-alternatif metode pembelajaran di atas harus diupayakan untuk mewujudkan karakteristik proses pembelajaran yang terdiri atas sifat interaktif, holistik, integratif, saintifik, kontekstual, tematik, efektif, kolaboratif, dan berpusat pada mahasiswa.

- Interaktif: capaian pembelajaran lulusan diraih dengan mengutamakan proses interaksi dua arah antara mahasiswa dan Dosen.
- Holistik: proses pembelajaran mendorong terbentuknya pola pikir yang komprehensif dan luas dengan menginternalisasi keunggulan dan kearifan lokal maupun nasional.
- Integratif: capaian Pembelajaran lulusan diraih melalui proses Pembelajaran yang terintegrasi untuk memenuhi capaian pembelajaran lulusan secara



keseluruhan dalam satu kesatuan program melalui pendekatan antardisiplin dan multidisiplin.

- Sainifik: capaian pembelajaran lulusan diraih melalui proses pembelajaran yang mengutamakan pendekatan ilmiah sehingga tercipta lingkungan akademik yang berdasarkan sistem nilai, norma, dan kaidah ilmu pengetahuan serta menjunjung tinggi nilai-nilai agama dan kebangsaan.
- Kontekstual: capaian pembelajaran lulusan diraih melalui proses pembelajaran yang disesuaikan dengan tuntutan kemampuan menyelesaikan masalah dalam ranah keahliannya.
- Tematik: capaian pembelajaran lulusan diraih melalui proses pembelajaran yang disesuaikan dengan karakteristik keilmuan Program Studi dan dikaitkandengan permasalahan nyata melalui pendekatan transdisiplin.
- Efektif: capaian pembelajaran lulusan diraih secara berhasil guna dengan mementingkan internalisasi materi secara baik dan benar dalam kurun waktu yang optimum.
- Kolaboratif: capaian pembelajaran lulusan diraih melalui proses pembelajaran bersama yang melibatkan interaksi antar individu pembelajar untuk menghasilkan kapitalisasi sikap, pengetahuan, dan keterampilan.
- Berpusat pada mahasiswa: capaian pembelajaran lulusan diraih melalui proses pembelajaran yang mengutamakan pengembangan kreativitas, kapasitas, kepribadian, dan kebutuhan mahasiswa, serta mengembangkan kemandirian dalam mencari dan menemukan pengetahuan.

## **8.2 Perangkat Pembelajaran**

RPS merupakan perencanaan proses pembelajaran untuk setiap mata kuliah/blok/ modul, dan memuat paling sedikit:

1. Nama program studi, nama dan kode mata kuliah/blok/modul, semester, sks, nama dosen pengampu;
2. Capaian Pembelajaran lulusan yang dibebankan pada mata kuliah/blok/modul;
3. Kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran untuk memenuhi capaian pembelajaran lulusan;
4. Bahan kajian yang terkait dengan kemampuan yang akan dicapai
5. Metode pembelajaran;
6. Waktu yang disediakan untuk mencapai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran;
7. Pengalaman belajar mahasiswa yang diwujudkan dalam deskripsi tugas yang harus dikerjakan oleh mahasiswa selama satu semester;
8. Kriteria, indikator, dan bobot penilaian; dan
9. Daftar referensi yang digunakan.

Rencana pembelajaran semester (RPS) suatu mata kuliah adalah rencana pembelajaran yang disusun untuk kegiatan pembelajaran selama satu semester guna memenuhi capaian pembelajaran lulusan yang dibebankan pada suatu mata kuliah/modul. Rencana pembelajaran semester (RPS) atau istilah lain wajib ditinjau dan disesuaikan secara berkala dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi:


- a. RPS merupakan dokumen program pembelajaran yang dirancang untuk menghasilkan lulusan yang memiliki kemampuan sesuai dengan Capaian

Pembelajaran lulusan yang ditetapkan program studi, sehingga harus dapat ditelusuri keterkaitan dan kesesuaian dengan konsep kurikulum.

- b. Wajib disusun oleh dosen secara mandiri atau bersama dalam kelompok bidang keahlian suatu bidang ilmu pengetahuan dan/atau teknologi dalam PS-TRM.
- c. Rancangan dititik beratkan pada bagaimana memandu mahasiswa belajar agar memiliki kemampuan sesuai dengan CP lulusan yang ditetapkan dalam kurikulum, bukan pada kepentingan kegiatan dosen mengajar
- d. Pembelajaran yang dirancangan adalah pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa (student centred learning disingkat SCL)
- e. Dosen bersama dengan mahasiswa dapat merencanakan strategi pembelajaran dalam usaha memenuhi CP lulusan yang dibebankan dalam matakuliah ini.

Sesuai Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN Dikti), RPS atau istilah lain, paling sedikit memuat :

- a. Nama PS, nama dan kode mata kuliah, semester, sks, nama dosen pengampu;
- b. Capaian pembelajaran lulusan yang dibebankan pada mata kuliah;
- c. Kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran untuk memenuhi capaian pembelajaran lulusan;
- d. Bahan kajian yang terkait dengan kemampuan yang akan dicapai;
- e. Metode pembelajaran;
- f. Waktu yang disediakan untuk mencapai kemampuan pada tiap tahap PBM
- g. Pengalaman belajar mahasiswa yang diwujudkan dalam deskripsi tugas yang harus dikerjakan oleh mahasiswa selama satu semester;
- h. Kriteria, indikator, dan bobot penilaian; dan
- i. Daftar referensi yang digunakan.

	<b>POLITEKNIK NEGERI LHOKSEUMAWE</b> <b>JURUSAN TEKNIK MESIN</b> <b>PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR</b>				No. Dok : RPS/JTM/PS-TRM-01/2020 Revisi : 1 Berlaku Sejak : 2022	
<b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)</b>						
<b>MATA KULIAH</b>	<b>KODE MK</b>	<b>RUMPUN MATA KULIAH (KBK)</b>	<b>BOBOT (sks)</b>		<b>SEMESTER</b>	<b>Tanggal Penyusunan</b>
.....	TRM40220	MKKU	T = .....	P = .....	.....	.....
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Ketua KBK</b>		<b>Ketua Prodi</b>	
..... ..... .....	.....		.....		.....	
Capaian Pembelajaran (CP)	<b>CPL-PRODI (Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi) yang Dibebankan pada Mata Kuliah</b>					
	CPL-1					
	CPL-2					
	CPL-3					
	CPL-4					
	CPL-5					
	<b>CPMK (Capaian Pembelajaran Mata Kuliah)</b>					
	CPMK					
	<b>Kemampuan Akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)</b>					
	Sub-CPMK1					
	Sub-CPMK2					
	Sub-CPMK3					
	<b>Diskripsi Singkat Mata Kuliah</b>					

<b>Bahan Kajian : Materi Pembelajaran</b>	1. .... 2. .... 3. .... 4. .... 5. ....
<b>Pustaka</b>	<b>Utama:</b> 1. .... 2. ....
	<b>Pendukung:</b> 1. .... 2. ....
<b>Dosen Pengampu</b>	.....
<b>Mata kuliah prasyarat (Jika ada)</b>	.....

Minggu ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub- CPMK)	Indikator Kriteria & Bentuk		Bentuk Pembelajaran Metode Pembelajaran Penugasan Mahasiswa [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
				Pengalaman Belajar (Luring/Offline)	Media Pembelajaran (Daring/Online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
ds5t							

## BAB 9. PENILAIAN PEMBELAJARAN

Penilaian adalah satu atau beberapa proses mengidentifikasi, mengumpulkan dan mempersiapkan data beserta bukti-buktinya untuk mengevaluasi proses dan hasil belajar mahasiswa dalam rangka pemenuhan Capaian Pembelajaran Lulusan. Penilaian proses dan hasil belajar mahasiswa mencakup prinsip penilaian; teknik dan instrumen penilaian; mekanisme dan prosedur penilaian; pelaksanaan penilaian; pelaporan penilaian; dan kelulusan mahasiswa.

Instrumen yang digunakan untuk penilaian proses dapat berupa rubrik dan untuk penilaian hasil dapat digunakan portofolio atau karya desain. Penilaian seyogyanya harus mampu menjangkau indikator-indikator penting terkait dengan kejujuran, disiplin, komunikasi, ketegasan (*decisiveness*) dan percaya diri (*confidence*) yang harus dimiliki oleh mahasiswa.

Penilaian proses dan hasil belajar mahasiswa mencakup prinsip, teknik dan instrument penilaian, mekanisme dan prosedur penilaian, pelaksanaan penilaian, pelaporan penilaian, dan kelulusan mahasiswa. Tabel 15 dan tabel 16 menunjukkan model prinsip penilaian dan teknik dan instrumen penilaian.

### A. Prinsip Penilaian

Penilaian dalam pelaksanaan kebijakan Merdeka Belajar - Kampus Merdeka, program “Hak Belajar Tiga Semester Di Luar Program Studi” mengacu kepada 5 (lima) prinsip sesuai Standar Nasional Perguruan Tinggi yaitu edukatif, otentik, objektif, akuntabel, dan transparan yang dilakukan secara terintegrasi.

Tabel 14. Prinsip Penilaian

No	Prinsip Penilaian	Pengertian
1	<b>Edukatif</b>	merupakan penilaian yang memotivasi mahasiswa agar mampu: a. memperbaiki perencanaan dan cara belajar; dan b. meraih capaian pembelajaran lulusan.
2	<b>Otentik</b>	merupakan penilaian yang berorientasi pada proses belajar yang berkesinambungan dan hasil belajar yang mencerminkan kemampuan mahasiswa pada saat proses pembelajaran berlangsung.
3	<b>Objektif</b>	merupakan penilaian yang didasarkan pada standar yang disepakati antara dosen dan mahasiswa serta bebas dari pengaruh subjektivitas penilai dan yang dinilai.
4	<b>Akuntabel</b>	merupakan penilaian yang dilaksanakan sesuai dengan prosedur dan kriteria yang jelas, disepakati pada awal kuliah, dan dipahami oleh mahasiswa.
5	<b>Transparan</b>	merupakan penilaian yang prosedur dan hasil penilaiannya dapat diakses oleh semua pemangku kepentingan.

### **B. Penilaian dalam Pelaksanaan Kebijakan MBKM**

Sesuai dengan prinsip kesinambungan, penilaian dalam pelaksanaan kebijakan Merdeka Belajar - Kampus Merdeka, program “hak belajar tiga semester di luar program studi” dilakukan selama kegiatan berlangsung (penilaian proses) dan akhir kegiatan berupa laporan kegiatan belajar (penilaian hasil). Penilaian dalam proses dilakukan dengan cara observasi (kepribadian dan sosial) sebagai teknik utama. Sedangkan penilaian hasil dilaksanakan pada akhir pelaksanaan program dengan menggunakan laporan yang disusun oleh mahasiswa. Penilaian dilakukan oleh pendamping dari Pihak Ketiga yang terkait dengan kegiatan yang diambil oleh mahasiswa dan dosen pembimbing/pendamping di Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur (PS-TRM).

### **C. Teknik dan instrumen penilaian**

Teknik penilaian harus mencakup pada semua aspek di dalam SN DIKTI, yaitu aspek sikap, pengetahuan, keterampilan umum, dan keterampilan khusus. Tabel 20 menunjukkan contoh teknik yang dapat digunakan dalam penilaian beserta dengan instrumen yang dapat digunakan dalam proses penilaian mahasiswa

Tabel 15. Teknik dan Instrumen Penilaian

Penilaian	Teknik	Instrumen
Sikap	Observasi	1. Rubrik untuk penilaian proses dan / atau 2. Portofolio atau karya desain untuk penilaian hasil
Keterampilan Umum	Observasi, partisipasi, unjuk kerja, tes tertulis, tes lisan, dan angket	
Keterampilan Khusus		
Pengetahuan		
Hasil akhir penilaian merupakan integrasi antara berbagai teknik dan instrumen penilaian yang digunakan.		

Penilaian capaian pembelajaran dilakukan pada ranah sikap, pengetahuan dan keterampilan secara rinci dijelaskan sebagai berikut:

- Penilaian ranah sikap dilakukan melalui observasi, penilaian diri, penilaian antar mahasiswa (mahasiswa menilai kinerja rekannya dalam satu bidang atau kelompok), dan penilaian aspek pribadi yang menekankan pada aspek beriman, berakhlak mulia, percaya diri, disiplin dan bertanggung jawab dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial, alam sekitar, serta dunia dan peradabannya.
- Penilaian ranah pengetahuan melalui berbagai bentuk tes tulis dan tes lisan yang secara teknis dapat dilaksanakan secara langsung maupun tidak langsung. Secara langsung maksudnya adalah dosen dan
- Mahasiswa bertemu secara tatap muka saat penilaian, misalnya saat seminar dan ujian skripsi. Sedangkan secara tidak langsung, misalnya menggunakan lembar-lembar soal ujian tulis.

- Penilaian ranah keterampilan melalui penilaian kinerja yang dapat di selenggarakan melalui praktikum, praktek, simulasi, praktek lapangan, dan lainnya yang memungkinkan mahasiswa untuk dapat meningkatkan kemampuan keterampilannya.

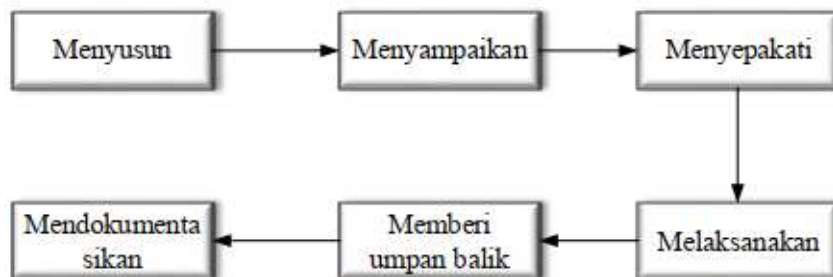
#### **D. Aspek-aspek Penilaian**

Sejalan dengan prinsip-prinsip penilaian di atas, maka aspek-aspek yang dinilai dalam pelaksanaan kebijakan Merdeka Belajar - Kampus Merdeka, program “Hak Belajar maksimum 3 Semester Di Luar PS”, setidaknya minimal sebagai berikut:

- a. kehadiran saat pembekalan dan pelaksanaan;
- b. kedisiplinan dan tanggung jawab dalam melaksanakan tugas-tugas;
- c. sikap;
- d. kemampuan melaksanakan tugas-tugas;
- e. kemampuan membuat laporan.

#### **E. Mekanisme dan prosedur penilaian Mekanisme Penilaian**

Mekanisme penilaian terkait dengan tahapan penilaian, teknik penilaian, instrumen penilaian, kriteria penilaian, indikator penilaian dan bobot penilaian dilakukan dengan alur sesuai pada Gambar 9.



Gambar 7. Tahapan Penilaian

#### **Prosedur**

Penilaian Prosedur penilaian mencakup tahap:



Gambar 8. Prosedur Penilaian

#### **F. Pelaksanaan penilaian**

Pelaksanaan penilaian dilakukan sesuai dengan 8 bentuk pembelajaran dan dapat dilakukan oleh:

- a. Dosen pengampu atau tim dosen pengampu;
- b. Dosen pengampu atau tim dosen pengampu dengan mengikutsertakan mahasiswa; dan/atau,
- c. Dosen pengampu atau tim dosen pengampu dengan mengikutsertakan pemangku kepentingan yang relevan.

Tabel 16. Pelaksanaan penilaian

Teknik Penilaian	Penilai untuk aktifitas pembelajaran dalam kampus dan PT luar kampus	Penilai untuk aktivitas pembelajaran luar kampus non PT/non-kuliah
Tes/ ujian tertulis	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dosen pengampu</li> <li>▪ Asisten dosen pengampu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dosen pembimbing dan</li> <li>▪ Asisten dosen pembimbing</li> </ul>
Tes/ujian lisan atau wawancara	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dosen pengampu</li> <li>▪ Asisten dosen pengampu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dosen pembimbing</li> <li>▪ Pembimbing lapangan</li> <li>▪ Pimpinan unit kerja/ perwakilan tokoh masyarakat</li> <li>▪ Pihak pemangku kepentingan yang relevan</li> </ul>
Pembuatan karya	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dosen pengampu</li> <li>▪ Asisten dosen pengampu</li> <li>▪ Rekan mahasiswa sesama peserta kuliah/praktikum</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dosen pembimbing</li> <li>▪ Asistan dosen pembimbing</li> <li>▪ Pembimbing lapangan</li> <li>▪ Pimpinan unit kerja/ perwakilan tokoh masyarakat</li> <li>▪ Rekan mahasiswa sesama peserta aktifitas</li> <li>▪ Rekan kerja non mahasiswa</li> <li>▪ Pihak pemangku kepentingan yang relevan</li> </ul>

### G. Pelaporan penilaian kelulusan mahasiswa

Penilaian hasil belajar dan konversi nilai skala 0,00 sampai skala 100 ke skala huruf memiliki bobot tertentu yang dinyatakan dengan kisaran sebagai berikut :

Tabel 17. Nilai kelulusan mahasiswa (Peraturan Direktur PNL No.2 tahun 2021)

Konversi nilai	Huruf	Angka	Kategori
$80,0 \leq A \leq 100$	A	4	Istimewa
$72,5 \leq AB \leq 80,0$	AB	3.5	Sangat Baik
$65,0 \leq B \leq 72,5$	B	3	Baik
$55,0 \leq BC \leq 65,0$	BC	2.5	Cukup Baik
$45,0 \leq C \leq 55,0$	C	2	Cukup
$35,0 \leq D \leq 45,0$	D	1	Kurang
$< 35,0$	E	0	Gagal

Pembobotan penilaian yang berlaku di Politeknik Negeri Lhoksuemawe adalah:

- a. Mata kuliah Teori;
  - 1) Rata-rata Tugas Mandiri = 20%
  - 2) Rata-rata kuis = 20%



- 3) Ujian Tengah Semester (UTS) = 25%
- 4) Ujian Akhir Semester (UAS) = 35%
- b. Mata kuliah Laboratorium;
  - 1) Responsi dan Kompetensi = 15%
  - 2) Laporan = 15%
  - 3) Seminar/Ujian Akhir = 30%
  - 4) Hasil/Benda Kerja = 40%
- c. Mata kuliah yang bersifat project based learning dan case methods dengan ketentuan sebagai berikut.
  - 1) Teori = 35%
  - 2) Project Besar = 65%

### 9.1 Rubrik

Rubrik merupakan panduan atau pedoman penilaian yang menggambarkan kriteria yang diinginkan dalam menilai atau memberi tingkatan dari hasil kinerja belajar mahasiswa. Rubrik terdiri dari dimensi atau aspek yang dinilai dan kriteria kemampuan hasil belajar mahasiswa ataupun indikator capaian belajar mahasiswa. Pada buku panduan ini dijelaskan tentang rubrik analitik, rubrik holistik, dan rubrik skala persepsi. Tujuan penilaian menggunakan rubrik adalah memperjelas dimensi atau aspek dan tingkatan penilaian dari capaian pembelajaran mahasiswa. Selain itu rubrik diharapkan dapat menjadi pendorong atau motivator bagi mahasiswa untuk mencapai capaian pembelajarannya. Rubrik dapat bersifat menyeluruh atau berlaku umum dan dapat juga bersifat khusus atau hanya berlaku untuk suatu topik tertentu. Rubrik yang bersifat menyeluruh dapat disajikan dalam bentuk holistic rubric.

Ada 3 macam rubrik yang disajikan sebagai contoh pada buku ini, yakni:

- a. Rubrik holistik adalah pedoman penilaian untuk menilai berdasarkan kesan keseluruhan atau kombinasi semua kriteria. Contoh rubrik holistik dapat dilihat pada Tabel 14.
- b. Rubrik analitik adalah pedoman penilaian yang memiliki tingkatan kriteria penilaian yang dideskripsikan dan diberikan skala penilaian atau skor penilaian. Contoh rubrik analitik dapat dilihat pada Tabel 15.
- c. Rubrik skala persepsi adalah pedoman penilaian yang memiliki tingkatan kriteria penilaian yang tidak dideskripsikan, namun tetap diberikan skala penilaian atau skor penilaian. Contoh rubrik skala persepsi dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 18 Contoh Bentuk Rubrik Holistik untuk Rancangan Proposal

GRADE	SKOR	KRITERIA PENILAIAN
Sangat kurang	<20	Rancangan yang disajikan tidak teratur dan tidak menyelesaikan permasalahan
Kurang	21-40	Rancangan yang disajikan teratur namun kurang menyelesaikan permasalahan
Cukup	41- 60	Rancangan yang disajikan tersistematis, menyelesaikan masalah, namun kurang dapat diimplementasikan
Baik	61- 80	Rancangan yang disajikan sistematis, menyelesaikan masalah, dapat diimplementasikan, kurang inovatif
Sangat Baik	>81	Rancangan yang disajikan sistematis, menyelesaikan masalah, dapat diimplementasikan dan inovatif

Tabel 19 Contoh Bentuk Rubrik Analitik untuk Penilaian Presentasi Makalah

Aspek/ Dimensi yang Dinilai	Skala Penilaian				
	Sangat Kurang	Kurang	Cukup	Baik	Sangat Baik
	(Skor < 20)	(21-40)	(41-60)	(61-80)	(Skor ≥ 81)
<b>Organisasi</b>	Tidak ada organisasi yang jelas. Fakta tidak digunakan untuk mendukung pernyataan.	Cukup fokus, namun bukti kurang mencukupi untuk digunakan dalam menarik kesimpulan.	Presentasi mempunyai fokus dan menyajikan beberapa bukti yang mendukung kesimpulan.	terorganisasi dengan baik dan menyajikan fakta yang meyakinkan untuk mendukung kesimpulan.	terorganisasi dengan menyajikan fakta yang didukung oleh contoh yang telah dianalisis sesuai konsep.
<b>Isi</b>	Isinya tidak akurat atau terlalu umum. Pendengar tidak belajar apapun atau kadang menyedihkan.	Isinya kurang akurat, karena tidak ada data faktual, tidak menambah pemahaman pendengar	Isi secara umum akurat, tetapi tidak lengkap. Para pendengar bisa mempelajari beberapa fakta yang tersirat, tetapi mereka tidak menambah wawasan baru tentang topik tersebut.	Isi akurat dan lengkap. Para pendengar menambah wawasan baru tentang topik tersebut.	Isi mampu menggugah pendengar untuk mengembangkan pikiran.
<b>Gaya Presentasi</b>	Pembicara cemas dan tidak nyaman, dan membaca berbagai catatan daripada berbicara. Pendengar sering diabaikan. Tidak terjadi kontak mata karena pembicara lebih banyak melihat ke papan tulis atau layar.	Berpatokan pada catatan, tidak ada ide yang dikembangkan di luar catatan, suara monoton	Secara umum pembicara tenang, tetapi dengan nada yang datar dan cukup sering bergantung pada catatan. Kadang-kadang kontak mata dengan pendengar diabaikan.	Pembicara tenang dan menggunakan intonasi yang tepat, berbicara tanpa bergantung pada catatan, dan berinteraksi secara intensif dengan pendengar. Pembicara selalu kontak mata dengan pendengar.	Berbicara dengan semangat, menularkan semangat dan antusiasme pada pendengar

Tabel 20. Contoh Bentuk Rubrik Skala Persepsi untuk Penilaian Presentasi Lisan

Aspek/Dimensi yang Dinilai	Sangat Kurang	Kurang	Cukup	Baik	Sangat Baik
	<20	(21-40)	(41-60)	(61-80)	≥80
Kemampuan Komunikasi					
Penguasaan Materi					
Kemampuan Menghadapi Pertanyaan					
Penggunaan Alat Peraga Presentasi					
Ketepatan Menyelesaikan Masalah					

Beberapa manfaat penilaian menggunakan rubrik adalah sebagai berikut:

- a. Rubrik dapat menjadi pedoman penilaian yang objektif dan konsisten dengan kriteria yang jelas;
- b. Rubrik dapat memberikan informasi bobot penilaian pada tiap tingkatan kemampuan mahasiswa;
- c. Rubrik dapat memotivasi mahasiswa untuk belajar lebih aktif;
- d. Mahasiswa dapat menggunakan rubric untuk mengukur capaian kemampuannya sendiri atau kelompok belajarnya;
- e. Mahasiswa mendapatkan umpan balik yang cepat dan akurat;
- f. Rubrik dapat digunakan sebagai intrumen untuk refleksi yang efektif tentang proses pembelajaran yang telah berlangsung; dan
- g. Sebagai pedoman dalam proses belajar maupun penilaian hasil belajar mahasiswa.

## 9.2 Portofolio Penilaian Hasil Belajar

Penilaian portofolio merupakan penilaian berkelanjutan yang didasarkan pada kumpulan informasi yang menunjukkan perkembangan capaian belajar mahasiswa dalam satu periode tertentu. Informasi tersebut dapat berupa karya mahasiswa dari proses pembelajaran yang dianggap terbaik atau karya mahasiswa yang menunjukkan perkembangan kemampuannya untuk mencapai capaian pembelajaran.

Macam penilaian portofolio yang disajikan dalam buku ini adalah sebagai berikut:

- a. Portofolio perkembangan, berisi koleksi hasil-hasil karya mahasiswa yang menunjukkan kemajuan pencapaian kemampuannya sesuai dengan tahapan belajar yang telah dijalani.
- b. Portofolio pameran (showcase) berisi hasil-hasil karya mahasiswa yang menunjukkan hasil kinerja belajar terbaiknya.
- c. Portofolio komprehensif, berisi hasil-hasil karya mahasiswa secara keseluruhan selama proses pembelajaran.

Contoh penilaian portofolio seperti pada Tabel 17 digunakan untuk mengukur kemampuan mahasiswa memilih dan meringkas artikel jurnal ilmiah. Capaian pembelajaran yang diukur:

- a. Kemampuan memilih artikel jurnal bereputasi dan mutakhir sesuai dengan tema dampak polusi industri;
- b. Kemampuan meringkas artikel jurnal dengan tepat dan benar.

Tabel 21 Contoh Penilaian Portofolio

No	Aspek/Dimensi yang Dinilai	Artikel-1		Artikel-2		Artikel-3	
		Rendah (1-5)	Tinggi (6-10)	Rendah (1-5)	Tinggi (6-10)	Rendah (1-5)	Tinggi (6-10)
1	Artikel berasal dari jurnal terindeks dalam kurun waktu 3 tahun terakhir.						
2	Artikel berkaitan dengan tema dampak polusi industri.						
3	Jumlah artikel sekurang-kurangnya membahas dampak polusi industri pada manusia dan lingkungan.						
4	Ketepatan meringkas isi bagian-bagian penting dari abstrak artikel,						
5	Ketepatan meringkas konsep pemikiran penting dalam artikel.						
6	Ketepatan meringkas metodologi yang digunakan dalam artikel.						
7	Ketepatan meringkas hasil penelitian dalam artikel.						
8	Ketepatan meringkas pembahasan hasil penelitian dalam artikel.						

9	Ketepatan meringkas simpulan hasil penelitian dalam artikel.						
10	Ketepatan memberikan komentar pada artikel journal yang dipilih.						
<b>Jumlah skor tiap ringkasan artikel</b>							
<b>Rata-rata skor yang diperoleh</b>							

## BAB 10. PENERAPAN MERDEKA BELAJAR – KAMPUS MERDEKA (MB-KM)

### 10.1 Model Penerapan MB-KM

Penerapan MBKM pada program studi Teknologi Rekayasa Manufaktur di peruntukkan untuk 13 mata kuliah yang tersebar pada semester II, IV, VI dan VIII seperti ditunjukkan pada Tabel 18.

Tabel 22 Model penerapan MBKM PS-TRM

SMT	SKS	JLH MK	DAFTAR MATA KULIAH PS-TRM								
I	19	8	MK 1 2 SKS	MK 2 2 SKS	MK 3 2 SKS	MK 4 3 SKS	MK 5 3 SKS	MK 6 2 SKS	MK 7 2 SKS	MK 8 2 SKS	
II	20	9	MK 9 2 SKS	MK 10 3 SKS	MK 11 2 SKS	MK 12 3 SKS	MK 13 2 SKS	MK 14 2 SKS	MK 15 3 SKS	MK 16 3 SKS	
III	18	8	MK 17 2 SKS	MK 18 2 SKS	MK 19 2 SKS	MK 20 2 SKS	MK 21 2 SKS	MK 22 3 SKS	MK 23 2 SKS	MK 24 3 SKS	MK 25 2 SKS
IV	20	8	MK 26 2 SKS	MK 27 2 SKS	MK 28 2 SKS	MK 29 2 SKS	MK 30 2 SKS	MK 31 3 SKS	MK 32 3 SKS	MK 33 3 SKS	
V	19	8	MK 34 3 SKS	MK 35 3 SKS	MK 36 2 SKS	MK 37 2 SKS	MK 38 2 SKS	MK 39 3 SKS	MK 40 3 SKS	MK 41 3 SKS	
VI	20	9	MK 42 3 SKS	MK 43 2 SKS	MK 44 3 SKS	MK 45 2 SKS	MK 46 2 SKS	MK 47 2 SKS	MK 48 3 SKS		
VII	20	1	MK 49 MAGANG INDUSTRI (6 BULAN) 20 SKS								
VIII	8	2	MK 50 2 SKS	MK 51 SKRIPSI 6 SKS							
TOTAL	144	51									
Keterangan			MK MBKM diluar prodi didalam PT								
			MK MBKM diluar PT pada prodi yang sama atau beda prodi								

### 10.2 Mata Kuliah (MK) yang WAJIB Ditempuh Di Dalam Program Studi Sendiri

Semua mata kuliah yang tidak ditawarkan pada program pertukaran mahasiswa, dan magang kerja, proses perkuliahannya wajib diikuti mahasiswa PS-TRM Politeknik Negeri Lhokseumawe di program studi Teknologi Rekayasa Manufaktur.

No	Kode MK	Nama	Bobot SKS	Keterangan
1	PNL-6101	Pendidikan Agama	2	
2	JTM-6101	Fisika Terapan	2	
3	JTM-6102	Matematika Rekayasa I	2	
4	TRM-6101	Teknologi Bahan	3	
5	TRM-6102	Teknologi Manufaktur	3	
6	TRM-6103	SMK3L dan Etika Profesi	2	
7	TRM-6104	Logika dan Pemrograman Komputer	2	
8	TRM-6105	Gambar Teknik Berbasis CAD	2	
9	PNL-6202	Pendidikan Pancasila	2	
10	JTM-6203	Matematika Rekayasa II	3	

No	Kode MK	Nama	Bobot SKS	Keterangan
11	JTM-6204	Bahasa Inggris Teknik	2	
12	TRM-6206	Mekanika Rekayasa	3	
13	TRM-6207	Teknik dan Proses Manufaktur	2	
14	TRM-6208	Metrologi Industri	2	
15	TRM-6209	Gambar Mesin Berbasis CAD	3	
16	TRM-6210	Praktek Teknologi Manufaktur I*	3	
17	TRM-6311	Elemen Mesin	2	
18	TRM-6312	Manajemen Operasi dan Produksi	2	
19	TRM-6313	Manajemen Perawatan	2	
20	TRM-6314	Teknik Kontrol Otomatik	3	
21	TRM-6315	Dinamika Permesinan	2	
22	TRM-6316	Teknologi Polimer dan Komposit	3	
23	TRM-6317	Praktek Teknologi Manufaktur II*	3	
24	TRM-6418	Sistem Manufaktur	2	
25	TRM-6419	Mekatronika	2	
26	TRM-6420	Proses Pemesinan	2	
27	TRM-6421	Praktek Pengujian Merusak	2	
28	TRM-6422	Pemrograman NC	3	
29	TRM-6423	Pneumatik dan Hidrolik	3	
30	TRM-6424	Proyek Produksi*	3	
31	JTM-6505	Sistem Otomasi Manufaktur	3	
32	TRM-6525	Teknik Perlakuan Panas	3	
33	TRM-6526	Manajemen Manufaktur	2	
34	TRM-6527	Aditif Manufaktur	2	
35	TRM-6528	Teknologi Pengelasan	2	
36	TRM-6529	Perancangan Perkakas	3	
37	TRM-6530	CAD-CAM/CAE	3	
38	TRM-6531	Desain dan Pengembangan Produk**	3	
39	JTM-6606	Metode Penelitian	3	
40	TRM-6633	Analisa Kegagalan Manufaktur	3	
41	TRM-6634	Teknologi Pengecoran	2	
42	TRM-6635	Analisa Biaya Manufaktur	2	
43	TRM-6636	RCM	2	
44	TRM-6637	Praktek Pengujian Tidak Merusak	3	
45	TRM-6839	Manajemen Mutu Terpadu	2	
46	TRM-6840	Skripsi	6	
<b>Total bobot sks maksimum</b>			<b>116</b>	

### 10.3 Pembelajaran Mata Kuliah (MK) Di Luar Program Studi

PS-TRM memberikan ruang kepada mahasiswa untuk mengikuti program MBKM dalam bentuk pertukaran pelajar antar program studi yang ada dilingkungan Politeknik Negeri Lhokseumawe. Kegiatan ini bisa dilakukan oleh mahasiswa dengan cara mengikuti perkuliahan di luar PS-TRM. Kurikulum PS-TRM memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengikuti perkuliahan beberapa mata kuliah diluar program studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Politeknik Negeri Lhokseumawe. Perkuliahan ini bisa dikuti pada program studi yang berbeda di dalam kampus PNL atau

program studi yang sama di luar kampus PNL atau juga bisa pada program studi yang berbeda di luar kampus PNL. Komposisi bobot SKS mata kuliah yang bisa diambil di luar kampus PNL ditunjukkan pada tabel 19.

Tabel 19. Daftar mata kuliah MBKM diluar prodi TRM

No	Menempu MK	Bobot SKS Maksimum	Keterangan
1	Di luar Program Studi di dalam kampus	8	MK yg diambil memiliki total bobot sks yg sama, memiliki kesesuaian CPL dan Kompetensi tambahan yang gayut.
2	Di Program Studi yg sama di luar Kampus atau di Program Studi yg berbeda di luar Kampus	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jika diambil pada program studi yang sama maka MK yg diambil memiliki total bobot sks yg sama, disarankan melalui MK yg disepakati oleh asosiasi/ himpunan PRODI sejenis.</li> <li>• Jika diambil pada program studi yang berbeda maka MK yg diambil memiliki total bobot sks yg sama, memiliki kesesuaian CPL dan kompetensi tambahan yang gayut.</li> </ul>
<b>Total bobot sks maksimum</b>		<b>28</b>	

#### 10.4 Bentuk Kegiatan Pembelajaran Di Luar Perguruan Tinggi

Bentuk kegiatan pembelajaran Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) sesuai dengan Permendikbud No 3 Tahun 2020 Pasal 15 ayat 1 dapat dilakukan di dalam Program Studi dan di luar Program Studi meliputi seperti ditunjukkan dalam gambar 9.



Gambar 9 Bentuk Kegiatan Pembelajaran Merdeka Belajar -Kampus Merdeka

##### A. *Pertukaran Pelajar*



Beberapa bentuk kegiatan belajar yang bisa dilakukan dalam kerangka pertukaran belajar adalah sebagai berikut.

**1) Pertukaran Pelajar antar Program Studi pada Perguruan Tinggi yang sama**

Bentuk pembelajaran yang dapat diambil mahasiswa untuk menunjang terpenuhinya capaian pembelajaran baik yang sudah tertuang dalam struktur kurikulum program studi maupun pengembangan kurikulum untuk memperkaya capaian pembelajaran lulusan yang dapat berbentuk mata kuliah pilihan.

**Mekanisme pada Program Studi**

- a. Menyusun atau menyesuaikan kurikulum yang memfasilitasi mahasiswa untuk mengambil mata kuliah di program studi lain.
- b. Menentukan dan menawarkan mata kuliah yang dapat diambil mahasiswa dari luar prodi.
- c. Mengatur kuota peserta yang mengambil mata kuliah yang ditawarkan dalam bentuk pembelajaran dalam Program Studi lain pada Perguruan Tinggi yang sama.
- d. Mengatur jumlah SKS yang dapat diambil dari prodi lain.

**Mekanisme pada Mahasiswa**

- a. Mendapatkan persetujuan Dosen Pembimbing Akademik (DPA).
- b. Mengikuti program kegiatan luar prodi sesuai dengan ketentuan pedoman akademik yang ada.
- c. Mendapatkan informasi dan Melakukan pendaftaran untuk mengikuti mata kuliah di program studi lain
- d. Kegiatan pembelajaran dalam Program Studi lain pada Perguruan Tinggi yang sama dapat dilakukan secara tatap muka atau dalam jaringan (daring).

**2) Pertukaran Pelajar dalam Program Studi yang sama pada Perguruan Tinggi yang berbeda**

Bentuk pembelajaran yang dapat diambil mahasiswa untuk memperkaya pengalaman dan konteks keilmuan yang didapat di perguruan tinggi lain yang mempunyai kekhasan atau wahana penunjang pembelajaran untuk mengoptimalkan CPL.

**Mekanisme pada Program Studi**

- a. Menyusun atau menyesuaikan kurikulum yang memfasilitasi mahasiswa untuk mengambil mata kuliah di program studi yang sama pada perguruan tinggi lain.
- b. Membuat kesepakatan dengan perguruan tinggi mitra antara lain proses pembelajaran, pengakuan kredit semester dan penilaian, serta skema pembiayaan.
- c. Kerja sama dapat dilakukan dalam bentuk bilateral, konsorsium (asosiasi prodi), klaster (berdasarkan akreditasi), atau zonasi (berdasar wilayah).
- d. Mengatur kuota peserta yang mengambil mata kuliah yang ditawarkan dalam bentuk pembelajaran dalam program studi yang sama pada perguruan tinggi lain.

- e. Mengatur jumlah mata kuliah yang dapat diambil dari program studi yang sama pada perguruan tinggi lain.
- f. Melaporkan kegiatan ke Pangkalan Data Pendidikan Tinggi.

**Mekanisme pada Mahasiswa**

- a. Mendapatkan persetujuan Dosen Pembimbing Akademik (DPA).
- b. Mengikuti program kegiatan di program studi yang sama pada perguruan tinggi lain sesuai dengan ketentuan pedoman akademik yang dimiliki perguruan tinggi.
- c. Terdaftar sebagai peserta mata kuliah di program studi yang sama pada perguruan tinggi lain.
- d. Kegiatan pembelajaran dalam Program Studi yang sama pada Perguruan Tinggi yang berbeda dapat dilakukan secara tatap muka atau dalam jaringan (daring). Pembelajaran yang dilakukan secara daring dengan ketentuan mata kuliah yang ditawarkan harus mendapat pengakuan dari Kemdikbud.

**3) Pertukaran Pelajar antar Program Studi pada Perguruan Tinggi yang berbeda**

Bentuk pembelajaran yang dapat diambil mahasiswa pada perguruan tinggi yang berbeda untuk menunjang terpenuhinya capaian pembelajaran baik yang sudah tertuang dalam struktur kurikulum program studi, maupun pengembangan kurikulum untuk memperkaya capaian pembelajaran lulusan.

**Mekanisme pada Program Studi**

- a. Menyusun kurikulum yang memfasilitasi mahasiswa untuk mengambil mata kuliah di program studi lain pada perguruan tinggi yang berbeda.
- b. Menentukan mata kuliah yang dapat diambil mahasiswa dari luar prodi.
- c. Mengatur kuota peserta yang mengambil mata kuliah yang ditawarkan dalam bentuk pembelajaran dalam Program Studi lain pada Perguruan Tinggi yang berbeda.
- d. Mengatur jumlah SKS dan jumlah mata kuliah yang dapat diambil dari prodi lain pada perguruan tinggi yang berbeda.
- e. Membuat kesepakatan dengan perguruan tinggi mitra antara lain proses pembelajaran, pengakuan kredit semester dan penilaian, serta skema pembiayaan.
- f. Kerja sama dapat dilakukan dalam bentuk bilateral, konsorsium (asosiasi prodi), klaster (berdasarkan akreditasi), atau zonasi (berdasar wilayah).
- g. Melaporkan kegiatan ke Pangkalan Data Pendidikan Tinggi.

**Mekanisme pada Mahasiswa**

- a. Mendapatkan persetujuan Dosen Pembimbing Akademik (DPA).
- b. Mengikuti program kegiatan pembelajaran dalam program studi lain pada

perguruan tinggi yang berbeda sesuai dengan ketentuan pedoman akademik yang dimiliki perguruan tinggi.

- c. Terdaftar sebagai peserta mata kuliah di program studi yang dituju pada perguruan tinggi lain.
- d. Kegiatan pembelajaran dalam Program Studi lain pada Perguruan Tinggi yang berbeda dapat dilakukan secara tatap muka atau dalam jaringan (daring). Pembelajaran yang dilakukan secara daring dengan ketentuan mata kuliah yang ditawarkan harus mendapat pengakuan dari Kemdikbud.



Gambar 10 Proses Program Pertukaran Pelajar

### **B. Magang / Praktik Kerja**

Selama ini mahasiswa kurang mendapat pengalaman kerja di industri/dunia profesi nyata sehingga kurang siap bekerja. Sementara magang yang berjangka pendek (kurang dari 6 bulan) sangat tidak cukup untuk memberikan pengalaman dan kompetensi industri bagi mahasiswa. Perusahaan yang menerima magang juga menyatakan magang dalam waktu sangat pendek tidak bermanfaat, bahkan mengganggu aktivitas di Industri. Tujuan program magang antara lain:

- 1) Program magang 1-2 semester, memberikan pengalaman yang cukup kepada mahasiswa, pembelajaran langsung di tempat kerja (*experiential learning*). Selama magang mahasiswa akan mendapatkan *hardskills* (keterampilan, *complex problem solving*, *analytical skills*, dsb.), maupun *soft skills* (etika profesi/kerja, komunikasi, kerjasama, dsb.).
- 2) *Hard Skills* adalah Keterampilan Teknis yang dapat diperoleh baik melalui Pengalaman Pribadi maupun Pelatihan di Perguruan Tinggi Maupun Dalam kegiatan Magang di Industri.

- 3) *Soft Skills* adalah suatu Sikap atau Nilai Pribadi yang membentuk karakter dimana seseorang bisa menjadi unggul di dalam pekerjaannya
- 4) Sementara industri mendapatkan talenta yang bila cocok nantinya bisa langsung direkrut, sehingga mengurangi biaya *recruitment* dan *training* awal/ induksi. Mahasiswa yang sudah mengenal tempat kerja tersebut akan lebih mantab dalam memasuki dunia kerja dan karirnya.
- 5) Melalui kegiatan ini, permasalahan industri akan mengalir ke perguruan tinggi sehingga meng-*update* bahan ajar dan pembelajaran dosen serta topik-topik riset di perguruan tinggi akan makin relevan.

Tabel 23 Contoh *Hard Skills* dan *Soft Skills*

<i>Hard Skills</i>	<i>Soft Skills</i>
a. Menguasai dua Bahasa atau multi Bahasa ( <i>Bilingual or Multilingual</i> )	a. Integritas ( <i>Integrity</i> )
b. Mampu membuat Management Basis Data ( <i>Data Base Management</i> )	b. Keteguhan ( <i>Dependability</i> )
c. Mampu membuat paket perangkat lunak Adobe ( <i>Adobe Software Suite</i> )	c. Komunikasi yang efektif ( <i>Effective communication</i> )
d. Mampu membuat Keamanan Jaringan ( <i>Network Security</i> )	d. Keterbukaan Pikiran ( <i>Open Mindedness</i> )
e. Mampu membuat proses optimasi terhadap website beserta segala aspeknya (konten, sistem, dll) agar peringkatnya bagus di mesin telusur semacam Google ( <i>Search Engine Optimization – SEO Marketing</i> ).	e. Kerja Tim ( <i>Team Work</i> )
f. Mampu membuat system pemasaran di internet melalui kegiatan promosi website dengan cara meningkatkan visibilitas website itu sendiri di halaman hasil pencarian mesin telusur semacam Google ( <i>Search Engine Marketing - SEM</i> )	f. Kreativitas ( <i>Creativity</i> )
g. Mampu membuat Analisa Statistik ( <i>Statistical Analysis</i> )	g. Penyelesaian Masalah ( <i>Problem Solving</i> )
h. Melakukan Penggalian Data ( <i>Data Mining</i> )	h. Berpikir Kritis ( <i>Critical Thinking</i> )
i. Mampu membuat Pengembangan Jaringan Seluler ( <i>Mobile Development</i> )	i. Beradaptasi ( <i>Adaptability</i> )
j. Mampu Membuat Desain Antar Muka Pengguna ( <i>User Interface Design</i> )	j. Mampu Mengorganisir ( <i>Organization</i> )
k. Mampu membuat dan mengelola kampanye pemasaran ( <i>Marketing Campaign Management</i> )	k. Kemauan untuk Belajar ( <i>Willingnes to Learn</i> )
l. Mampu membuat Management Sistem Penyimpanan ( <i>Storage Systems and Management</i> )	l. Empati ( <i>Empathy</i> )
m. Mampu membuat Bahasa Pemrograman seperti Perl, Python, Java and Ruby ( <i>Programming Languages</i> )	

Kegiatan pembelajaran yang dilakukan melalui kerja sama dengan mitra antara lain perusahaan, yayasan nirlaba, organisasi multilateral, institusi pemerintah, maupun perusahaan rintisan (*startup*). Adapun untuk mekanisme pelaksanaan magang/praktik kerja adalah sebagai berikut:

#### **Mekanisme pada Program Studi**

- a. Membuat kesepakatan dalam bentuk dokumen kerja sama (MoU/SPK) dengan mitra antara lain proses pembelajaran, pengakuan kredit semester dan penilaian.
- b. Menyusun program magang bersama mitra, baik isi/*content* dari program magang, kompetensi yang akan diperoleh mahasiswa, serta hak dan kewajiban ke dua belah pihak selama proses magang.
- c. Menugaskan dosen pembimbing yang akan membimbing mahasiswa selama magang.
- d. Bila dimungkinkan pembimbing melakukan kunjungan di tempat magang untuk monitoring dan evaluasi.
- e. Dosen pembimbing bersama supervisor menyusun logbook dan melakukan penilaian capaian mahasiswa selama magang.
- f. Pemantauan proses magang dapat dilakukan melalui Pangkalan Data Pendidikan Tinggi.

#### **Mekanisme pada Mitra Magang**

- a. Bersama Perguruan Tinggi, menyusun dan menyepakati program magang yang akan ditawarkan kepada mahasiswa.
- b. Menjamin proses magang yang berkualitas sesuai dokumen kerja sama (MoU/SPK).
- c. Menyediakan supervisor/mentor/coach yang mendampingi mahasiswa/kelompok mahasiswa selama magang.
- d. Memberikan hak dan jaminan sesuai peraturan perundangan (asuransi kesehatan, keselamatan kerja, honor magang, hak karyawan magang).
- e. Supervisor mendampingi dan menilai kinerja mahasiswa selama magang, dan bersama dosen pembimbing memberikan penilaian.

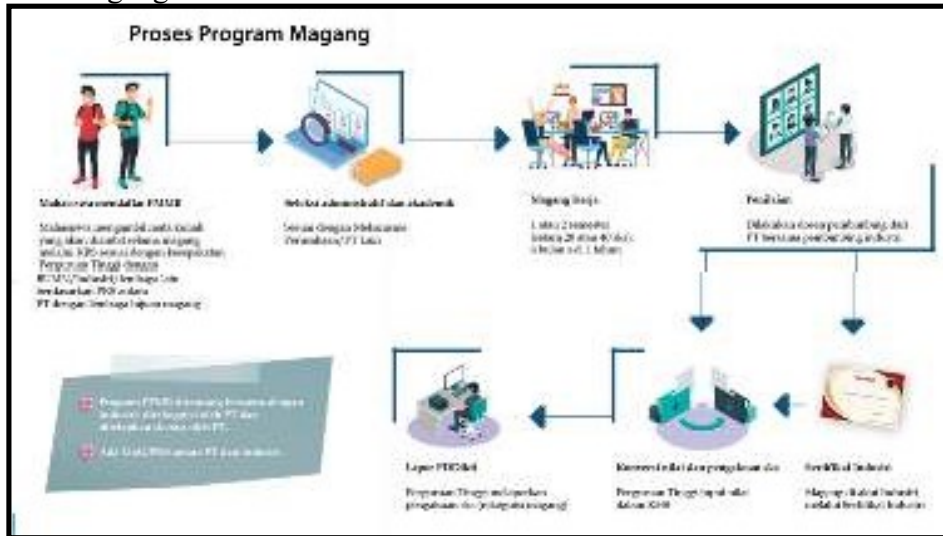
#### **Mekanisme pada Mahasiswa**

- a. Dengan persetujuan dosen pembimbing akademik mahasiswa mendaftar/melamar dan mengikuti seleksi magang sesuai ketentuan tempat magang.
- b. Mendapatkan persetujuan Dosen Pembimbing Akademik (DPA) dan mendapatkan dosen pembimbing magang.
- c. Melaksanakan kegiatan Magang sesuai arahan supervisor dan dosen pembimbing magang.
- d. Mengisi logbook sesuai dengan aktivitas yang dilakukan.
- e. Menyusun laporan kegiatan dan menyampaikan laporan kepada supervisor dan dosen pembimbing.

#### **Mekanisme pada Dosen Pembimbing & Supervisor**

- a. Dosen pembimbing memberikan pembekalan bagi mahasiswa sebelum berangkat magang.
- b. Dosen pembimbing memberikan arahan dan tugas-tugas bagi mahasiswa selama proses magang. Supervisor menjadi mentor dan membimbing

- mahasiswa selama proses magang.
- c. Dosen pembimbing bersama supervisor melakukan evaluasi dan penilaian atas hasil magang.



Gambar 11 Proses Program Magang Bobot SKS, Kesetaraan dan Penilaiannya

Fokus dari program merdeka belajar adalah pada capaian pembelajaran (*learning outcomes*). Kurikulum Pendidikan Tinggi pada dasarnya bukan sekedar kumpulan mata kuliah, tetapi merupakan rancangan serangkaian proses Pendidikan/ pembelajaran untuk menghasilkan suatu *learning outcomes* (capaian pembelajaran). *A curriculum is broadly defined as the totality of student experiences that occur in the educational process*, (Kelly 2009).

Secara umum penyetaraan bobot kegiatan Merdeka Belajar – Kampus Merdeka dapat dikelompokkan menjadi 2 bentuk yaitu bentuk bebas (*free form*) dan bentuk terstruktur (*structured form*).

**a. Bentuk bebas (*free form*)**

Kegiatan merdeka belajar selama 6 bulan disetarakan dengan 20 SKS tanpa penyetaraan dengan mata kuliah. Duapuluh SKS tersebut dinyatakan dalam bentuk kompetensi yang diperoleh oleh mahasiswa selama mengikuti program tersebut, baik dalam kompetensi keras (*hard skills*), maupun kompetensi halus (*soft skills*) sesuai dengan capaian pembelajaran yang diinginkan. Misalnya untuk bidang keteknikan, contoh *hard skills* sebagai bagian dari capaian pembelajaran adalah: kecakapan untuk merumuskan permasalahan keteknikan yang kompleks (*complex engineering problem definition*), kemampuan menganalisa dan menyelesaikan permasalahan keteknikan berdasar pengetahuan sains dan matematika, dsb.; sementara contoh *soft skills*-nya adalah: kemampuan berkomunikasi dalam lingkungan kerja profesi, kemampuan bekerjasama dalam tim, kemampuan untuk menjalankan etika profesi, dsb. Capaian pembelajaran dan penilaiannya dapat dinyatakan dalam kompetensi- kompetensi tersebut.

Sebagai contoh: Mahasiswa Magang di Industri selama 6 bulan

Hard skills:		
• Merumuskan permasalahan keteknikan	: 3 SKS	A
• Menyelesaikan permasalahan teknis di lapangan	: 3 SKS	B
• Kemampuan sintesa dalam bentuk design	: 4 SKS	A

Soft skills:		
• Kemampuan berkomunikasi	: 2 SKS	A
• Kemampuan bekerjasama	: 2 SKS	A
• Kerja keras	: 2 SKS	A
• Kepemimpinan	: 2 SKS	A
• Kreativitas	: 2 SKS	B

Gambar 12 Contoh capaian pembelajaran mahasiswa magang industry

**b. Bentuk berstruktur (structured form)**

Kegiatan merdeka belajar juga dapat distrukturkan sesuai dengan kurikulum yang ditempuh oleh mahasiswa. Jumlah 20 SKS tersebut dinyatakan dalam bentuk kesetaraan dengan mata kuliah yang ditawarkan yang kompetensinya sejalan dengan kegiatan magang.

Sebagai contoh, mahasiswa T Kimia magang 6 bulan di Industri Petrokimia akan setara dengan belajar mata kuliah:

• Fenomena transport	2 SKS
• Unit operasi	3 SKS
• Industri proses kimia	3 SKS
• Rekayasa reaksi kimia	3 SKS
• Kontrol proses kimia	3 SKS
• Teknologi separasi	2 SKS
• Laporan akhir sebagai pengganti skripsi	4 SKS

Selain kedua bentuk tersebut, dapat pula dirancang bentuk hibrida, gabungan antara bentuk bebas (*free-form*) dan terstruktur (*structured*).

**10.5 Penjaminan Mutu Pelaksanaan MBKM**

Agar pelaksanaan kebijakan Merdeka Belajar - Kampus Merdeka (MBKM), program “hak belajar tiga semester di luar program studi” dapat berjalan dengan mutu yang terjamin, maka perlu ditetapkan beberapa mutu, antara lain :

**1. Mutu kompetensi peserta.**

Sebagai bagian dari proses pembelajaran, penilaian pembelajaran merupakan suatu hal yang penting. Penilaian adalah satu atau beberapa proses mengidentifikasi, mengumpulkan, dan mempersiapkan data beserta bukti-buktinya untuk mengevaluasi proses dan hasil belajar mahasiswa dalam rangka pemenuhan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL). Mutu kompetensi peserta berdasarkan Capaian Pembelajaran Lulusan yang terdiri dari CPL-Sikap, CPL- Keterampilan Umum, CPL-Keterampilan Khusus, dan CPL-Pengetahuan. Setiap hasil

pembelajaran tersebut kemudian akan evaluasi akademik setiap tahun dan berdasarkan portofolio yang ada. Penilaian pembelajaran terhadap mahasiswa Prodi PS-TRM, Jurusan Teknologi Infrastruktur dan Kewilayahan dilakukan oleh masing-masing dosen pengampu atau tim dosen pengampu. Penilaian pembelajaran ini menggunakan instrumen portofolio yang berisi metode perkuliahan yang diajarkan pada masing-masing mata kuliah sebagai acuan awal dalam penentuan metode evaluasi pembelajaran, pengukuran Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK), sistem penilaian, distribusi nilai, statistik kelas berupa tingkat kehadiran mahasiswa dan tingkat keaktifan mahasiswa, uraian pencapaian outcome, dan evaluasi serta tindak lanjut perkuliahan. Penilaian pembelajaran ini seyogyanya harus mampu menjangkau indikator-indikator penting terkait dengan kejujuran, disiplin, komunikasi, ketegasan (decisiveness) dan percaya diri (confidence) yang harus dimiliki oleh mahasiswa. Dalam proses penilaian pembelajaran harus selalu mengedepankan prinsip-prinsip penilaian, yaitu edukatif, otentik, objektif, akuntabel, dan transparan.

## **2. Mutu pelaksanaan.**

Pelaksanaan MBKM untuk kegiatan Magang, Pertukaran Pelajar, Riset, dan Proyek Independen beberapa hal yang harus dilakukan diantaranya pemenuhan aturan yang berlaku, penyiapan berkas administrasi, persetujuan dosen wali dan Program Studi, serta pelaporan dan presentasi.

### **A. Sebelum melakukan program**

- Membaca aturan yang berlaku dari panduan Kampus Merdeka oleh Kemendikbud dan dari Program Studi
- Menyiapkan seluruh berkas administrasi di Program Studi, Kampus asal, dan Lokasi Penerima Program
- Persetujuan oleh Dosen Wali dan Program Studi

### **B. Saat Pelaksanaan Program**

- Pelaporan ke dosen wali terkait pelaksanaan kegiatan program MBKM
- Pelaporan kepada Lokasi Penerima

### **C. Setelah Mengikuti Program**

- Pelaporan ke dosen wali terkait pelaksanaan kegiatan program MBKM
- Pelaporan kepada Lokasi Penerima
- Evaluasi oleh Dosen Wali dan Program Studi

## **3. Mutu proses pembimbingan internal dan eksternal.**

Mutu proses pembimbingan internal dan eksternal adalah sebagai berikut:

- Pada Program Studi Teknik Lingkungan pembimbingan internal dilakukan oleh Dosen Wali dan eksternal oleh pihak instansi pelaksana MBKM.
- Penjaminan mutu berupa lembar kontrol bimbingan yang disiapkan oleh Program Studi. Proses bimbingan minimal dilakukan satu kali sebelum keberangkatan, tiga kali selama proses berlangsung, dan tiga kali setelah kegiatan selesai.



#### **4. Mutu sarana dan prasarana untuk pelaksanaan.**

Mutu sarana dan prasarana untuk pelaksanaan adalah sebagai berikut:

- Sarana dan prasarana administrasi telah disiapkan berupa lembar pengajuan program MBKM, serta keperluan administrasi lainnya yang dibantu oleh tendik program studi, jurusan, dan institusi.
- Sarana pelaksanaan teknis lain di lokasi penerima berasal dari pemrakarsa program kampus merdeka dalam hal ini pihak eksternal dan stakeholder terkait.

#### **5. Mutu pelaporan dan presentasi hasil.**

Peserta diwajibkan melakukan pelaporan dengan format yang telah ditentukan dan melakukan presentasi hasil kepada program studi berupa seminar. Seminar dan laporan diharapkan dapat membangun atmosfer akademik yang positif di program studi.

#### **6. Mutu penilaian.**

Penilaian berdasarkan ranah pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Penjabarannya adalah sebagai berikut:

- Penilaian ranah pengetahuan melalui berbagai bentuk tes tulis dan tes lisan yang secara teknis dapat dilaksanakan secara langsung maupun tidak langsung. Secara langsung maksudnya adalah dosen dan mahasiswa bertemu secara tatap muka saat penilaian, misalnya saat seminar, ujian skripsi, tesis dan disertasi. Sedangkan, secara tidak langsung, misalnya menggunakan lembar-lembar soal ujian tulis.
- Penilaian ranah keterampilan melalui penilaian kinerja yang dapat diselenggarakan melalui praktikum, praktek, simulasi, praktek lapangan, dan lainnya yang memungkinkan mahasiswa untuk dapat meningkatkan kemampuan keterampilannya.
- Penilaian ranah sikap dilakukan melalui observasi, penilaian diri, penilaian antar mahasiswa (mahasiswa menilai kinerja rekannya dalam satu bidang atau kelompok), dan penilaian aspek pribadi yang menekankan pada aspek beriman, berakhlak mulia, percaya diri, disiplin dan bertanggung jawab dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial, alam sekitar, serta dunia dan peradabannya.

Secara lebih spesifik, metode penilaian yang dilakukan di Prodi PS-TRM terkait capaian pembelajaran adalah sebagai berikut:

- Ujian meliputi ujian praktikum, ujian Quis, Ujian Tengah Semester (UTS) dan Ujian Akhir Semester (UAS).
- Tugas, meliputi penilaian laporan tugas, presentasi, dan diskusi materi tugas.
- Seminar, meliputi seminar Kerja Praktik dan seminar Tugas Akhir.

Penilaian yang didapatkan dari institusi penyelenggara MBKM dan dari dosen wali kemudian digabungkan untuk kemudian dikonversi ke dalam nilai untuk 20 atau 40 SKS mata kuliah yang dipilih untuk diekuivalenkan. Program studi berkewajiban untuk mengkoordinasikannya pada dosen pengampu mata kuliah tersebut.

## **BAB 11. PENGELOLAAN DAN MEKANISME PELAKSANAAN KURIKULUM**

Pengelolaan Dan Mekanisme Pelaksanaan Kurikulum berdasarkan amanat permendikbud Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi pada Standar Proses Pembelajaran, khususnya pada pasal 15-18 harus bertujuan untuk mendorong mahasiswa memperoleh pengalaman belajar dengan berbagai kompetensi tambahan di luar program studi dan/atau di luar kampus-nya. Berdasarkan buku panduan penyusunan kurikulum pendidikan tinggi di era industri 4.0 untuk mendukung merdeka belajar-kampus merdeka, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kemendikbud RI tahun 2020 bahwa Pengelolaan dan Mekanisme Pelaksanaan Kurikulum berbasis MBKM harus dapat memenuhi masa dan beban belajar bagi mahasiswa program sarjana atau sarjana terapan untuk dapat dilaksanakan dengan standar: 1) mengikuti seluruh proses pembelajaran dalam program studi pada perguruan tinggi sesuai masa dan beban belajar; dan 2) mengikuti proses pembelajaran di dalam program studi untuk memenuhi sebagian masa dan beban belajar dan sisanya mengikuti proses pembelajaran di luar program studi. Sedangkan bagi perguruan tinggi wajib memfasilitasi pelaksanaan MBKM. Begitupun dalam buku panduan penyusunan kurikulum pendidikan tinggi di era industri 4.0 untuk mendukung merdeka belajar-kampus merdeka, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kemendikbud RI tahun 2020, paling tidak pengelolaan dan mekanisme pelaksanaan kurikulum berbasis MBKM harus memperhatikan empat hal penting dalam mengembangkan dan menjalankan kurikulum dengan implementasi MBKM. Pertama, tetap fokus pada pencapaian SKL/CPL, Kedua, dipastikan untuk pemenuhan hak belajar maksimum 3 semester, mahasiswa mendapatkan pengalaman belajar dengan kompetensi tambahan yang gayut dengan CPL Prodi-nya. Ketiga, dengan implementasi MBKM mahasiswa mendapatkan pengalaman belajar di dunia nyata sesuai dengan profil atau ruang lingkup pekerjaannya. Keempat, kurikulum yang dirancang dan dilaksanakan bersifat fleksibel dan mampu beradaptasi dengan perkembangan IPTEKS (*scientific vision*) dan tuntutan bidang pekerjaan (*market signal*) Untuk mempertahankan kualitas kurikulum yang dilaksanakan, maka diperlukan sistem penjaminan mutu yang baik. Sistem penjaminan mutu kurikulum mengikuti siklus PPEPP, yakni : 1. Penetapan kurikulum (P), 2. Pelaksanaan Kurikulum (P), 3. Evaluasi Kurikulum (E), 4. Pengendalian Kurikulum (P), dan 5. Peningkatan kurikulum (P). Penetapan kurikulum dilakukan setiap minimal 4 – 5 tahun sekali oleh pimpinan PT, dengan menetapkan Kualifikasi Profil/tujuan Pendidikan prodi, CPL, mata kuliah beserta bobotnya, dan struktur kurikulum yang terintegrasi. Pelaksanaan kurikulum dilakukan melalui proses pembelajaran, dengan memperhatikan ketercapaian CPL, baik pada lulusan (CPL), CP dalam level MK (CPMK) ataupun CP pada setiap tahapan pembelajaran dalam kuliah (Sub-CPMK). Pelaksanaan kurikulum mengacu pada RPS yang disusun oleh Dosen atau tim dosen, dengan memperhatikan ketercapaian CPL pada level MK. Sub-CPMK dan CPMK pada level mata kuliah harus mendukung ketercapaian CPL yang dibebankan pada setiap mata kuliah. Evaluasi kurikulum bertujuan perbaikan keberlanjutan dalam pelaksanaan kurikulum. Evaluasi dilakukan melalui dua tahap, yaitu tahap formatif dan tahap sumatif. Evaluasi formatif dengan memperhatikan ketercapaian CPL. Ketercapaian CPL dilakukan melalui ketercapaian CPMK dan Sub-CPMK, yang ditetapkan pada awal semester oleh dosen/tim dosen dan Program Studi. Evaluasi juga dilakukan terhadap bentuk pembelajaran, metode

pembelajaran, metode penilaian, RPS dan perangkat pembelajaran pendukungnya. Evaluasi sumatif dilakukan secara berkala tiap 4 – 5 tahun, dengan melibatkan pemangku kepentingan internal dan eksternal, serta direview oleh pakar bidang ilmu program studi, industri, serta sesuai perkembangan IPTEKS dan kebutuhan pengguna. Pengendalian pelaksanaan kurikulum dilakukan setiap semester dengan indikator hasil pengukuran ketercapaian CPL. Pengendalian kurikulum dilakukan oleh Program Studi dan dimonitor dan dibantu oleh unit/lembaga penjaminan mutu Perguruan Tinggi. Peningkatan kurikulum, didasarkan atas hasil evaluasi kurikulum, baik formatif maupun sumatif. Siklus penjaminan mutu kurikulum selengkapny mengacu pada Siklus Kurikulum Pendidikan Tinggi (Gambar 13).



Gambar 13. Siklus Kurikulum Pendidikan Tinggi

## **BAB 12. PENUTUP**

Dokumen kurikulum MBKM merupakan seperangkat rencana, pengaturan mengenai tujuan, isi, bahan pelajaran dan cara yang akan digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan Pendidikan Tinggi, termasuk salah satunya PS-TRM Politeknik Negeri Lhokseumawe. Berpijak tuntutan dan sekaligus tantangan dari adanya kebijakan Merdeka Belajar-Kampus Merdeka para pengelola PS-TRM telah berusaha mengevaluasi dan menyusun desain kurikulum MBKM yang memiliki tingkat keluwesan program yang memberi peluang kepada mahasiswanya untuk memperoleh pengalaman belajar melalui intra dan antar Prodi, intra dan antar Perguruan Tinggi, maupun melalui kegiatan di lapangan secara langsung. Dalam konteks kepentingan inilah, untuk memperoleh capaian pembelajaran (*learning outcomes*) maka PS-TRM telah berusaha melakukan konstruksi desain kurikulum berbasis MBKM dan KKNi yang dimungkinkan dapat memberikan peluang kepada mahasiswanya untuk dapat belajar dengan memanfaatkan sumber belajar yang luas dan bervariasi. Dengan sumber belajar yang luas dan bervariasi diharapkan mahasiswa dapat menyalurkan minat atau keinginan, bakat, dan potensi yang dimilikinya, sehingga dapat memperkuat terhadap capaian pembelajaran. Konstruksi kurikulum berbasis MBKM dan KKNi yang telah dirancang oleh PS-TRM sangat berkaitan dengan aspek *depth and breadth* (pendalaman dan perluasan) dengan berpijak pada prinsip fleksibilitas yang diterapkan dalam kebijakan Merdeka Belajar-Kampus Merdeka. Begitupun konstruksi kurikulum yang telah dirancang ini sangat berkaitan dengan aspek *deep learning experiences* (pendalaman pengalaman belajar) yang diharapkan dapat memperkuat dan meningkatkan penguasaan capaian pembelajaran untuk mewujudkan profil utama lulusan. Dua keterkaitan inilah, yakni aspek *depth and breadth* dan aspek *deep learning experiences* dalam desain kurikulum berbasis MBKM serta KKNi ini, paling tidak sebagai upaya mengarahkan mahasiswa PS-TRM untuk dapat menguasai empat keterampilan dasar, yakni: 1) kecakapan berpikir kritis (*critical thinking skills*), 2) kecakapan berkomunikasi (*communication skills*), 3) kecakapan berkreasi (*creativity skills*), dan 4) kecakapan berkolaborasi (*collaboration skills*) yang dibutuhkan trend perkembangan kehidupan saat ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi di Era 4.0 untuk mendukung Merdeka Belajar Kampus Merdeka, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, tahun 2020
2. Panduan Penyusunan Kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka, Pusat Pengembangan Pembelajaran dan Penjaminan Mutu, Politeknik Negeri Lhokseumawe, tahun 2021
3. Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi Vokasi, Direktorat Akademik Pendidikan Tinggi Vokasi Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, tahun 2022
4. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi
5. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012, Tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI);
6. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 73 Tahun 2013, Tentang Penerapan KKNI Bidang Perguruan Tinggi
7. Peraturan Direktur Nomor 2 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Politeknik Negeri Lhokseumawe
8. Peraturan Direktur Nomor 1365 Tahun 2021 tentang Penetapan Kebijakan Pelaksanaan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) Pendidikan Tinggi Vokasi Program Sarjana Terapan Politeknik Negeri Lhokseumawe
9. Buku Panduan Merdeka Belajar-Kampus Merdeka tahun 2020 Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
10. Keputusan Menteri Ketenagakerjaan RI Nomor 136 Tahun 2016 tentang Penetapan SKKNI Kategori Jasa Profesional, Ilmiah dan Teknis Golongan Pokok Kegiatan Kantor Pusat dan Konsultasi Manajemen Bidang Sistem Manufaktur
11. Keputusan Menteri Ketenagakerjaan RI Nomor 631 Tahun 2016 tentang Penetapan SKKNI Kategori Industri Pengolahan Golongan Pokok Industri Mesin dan Perlengkapan yang Tidak Diklasifikasikan di Tempat Lain (YTDL) Bidang Otomasi Industri.
12. Keputusan Menteri Ketenagakerjaan RI Nomor 109 Tahun 2018 tentang Penetapan SKKNI Kategori Industri Pengolahan Golongan Pokok Industri Mesin dan Perlengkapan yang Tidak Diklasifikasikan di Tempat Lain (YTDL) Bidang Industri Logam Mesin.