



APTIKOM
ASOSIASI PENDIDIKAN TINGGI INFORMATIKA DAN KOMPUTER

**20
24**

PANDUAN KURIKULUM BERBASIS OBE/KKNI/SKKNI APTIKOM

Versi 1.0

PROGRAM STUDI SARJANA SAINS DATA



TIM PENYUSUN

Pimpinan APTIKOM Pusat

Prof. Dr.rer.nat. Achmad Benny Mutiara, S.Si., S.Kom
Husni Teja Sukmana, ST, M.Sc, Ph.D.

Ketua Umum
Sekretaris Jenderal

Pokja Forum Program Studi APTIKOM

Prihandoko, S.Kom, MIT., Ph.D.
Solikin, S.Si., MT.
Dr. Tien Febrianti Kusumasari, ST, M.T.
Dr. Hanny Hikmayanti Handayani, M.Kom.
Dr. Dian Syafitri, S.Kom., M.DigMMedia
Elan Suherlan, M.Si.

Universitas Gunadarma
Universitas Bina Insani
Universitas Telkom
Universitas Buana Perjuangan
Universitas Bumigora
Universitas YARSI

Tim Koordinator Forum Program Studi Sains Data

Dr. Erwin Budi Setiawan, S.Si., M.T. Ir.
Galih Wasis Wicaksono, S.Kom., M.Cs.
Anggit Dwi Hartanto, S.Kom., M.Kom.
Zahra Arwananing Tyas, S.Kom., M.Cs.
Dr. Ir. I Gede Susrama Mas Diyasa, S.T., M.T., IPU.

Dr. Warih Maharani, S.T., M.T.
Bima Cahya Putra, S.Kom., M.Kom.
Tati Mardiana, S.Kom, M.Kom.
Siti Khomsah, S.Kom., M.Cs.
Fadil Indra Sanjaya, S.Kom, M.Kom.
Mohammad Hamim Zajuli Al Faroby, S.Si., M.Mat.
Dr. Adji Achmad Rinaldo Fernandes, S.Si, M.Sc.
Tirta Setiawan, S.Pd, M.Si.
Dr. Achmad Choiruddin, S.Si, M.Sc.

Universitas Telkom
Universitas Muhammadiyah Malang
Universitas Amikom Yogyakarta
Universitas Aisyiyah Yogyakarta
Universitas Pembangunan Nasional
Veteran Jatim
Universitas Telkom
Universitas Budi Luhur
Universitas Nusa Mandiri
Universitas Telkom Kampus Purwokerto
Universitas Teknologi Yogyakarta
Universitas Telkom Kampus Surabaya
Universitas Brawijaya Malang
Institut Teknologi Sumatera
Institut Teknologi Surabaya

Tim Editor

Hilda Nuraliza, S.Kom., M.Kom.
Mifta Ardianti, S.T., M.Kom.
Taufiq Maulana Firdaus, S.Kom., M.Kom.

Universitas Telkom
Universitas Telkom
Universitas Telkom

KATA PENGANTAR KETUA UMUM APTIKOM



Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Asosiasi Pendidikan Tinggi Informatika dan Komputer (APTIKOM), khususnya Forum Program Studi APTIKOM, dapat menyelesaikan Buku Panduan Kurikulum Bidang INFOKOM Berbasis OBE/KKNI/SKKNI untuk Program Studi Strata 1 (S1) Sains Data. Buku Panduan bidang Sains Data ini menyusul bidang studi lain yang sudah diselesaikan pada bulan Desember 2022 dan Agustus 2023 lalu.

Permendikbud Nomor 3 tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SNdDikt) menyatakan bahwa kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan Pendidikan Tinggi.

Pentingnya kurikulum dalam mencapai lulusan yang berkualitas menjadi dasar bagi APTIKOM untuk melakukan pemutakhiran Buku Kurikulum APTIKOM 2019 agar selaras dengan perkembangan zaman, tuntutan global untuk mulai menerapkan kurikulum berbasis Outcome Based Education (OBE), tuntutan ACM/IEEE 2020, dan jenjang kualifikasi KKNI/SKKNI. APTIKOM berharap buku ini dapat menjadi rujukan bagi Program Studi bidang Infokom di Indonesia dalam penyusunan kurikulumnya, khususnya untuk Program Studi S1 Sains Data.

Atas nama APTIKOM, kami mengucapkan terima kasih kepada Forum Program Studi APTIKOM khususnya tim penyusun naskah ini yang telah bekerja keras dengan penuh dedikasi dan kesungguhan dalam menyelesaikan buku panduan ini. Saya ucapkan terimakasih pula kepada beberapa perguruan tinggi yang sudah berkenan untuk menjadi host/tuan rumah penyelenggaraan rapat kerja tim penyusun kurikulum. Semoga Tuhan Yang Maha Esa membala semua kontribusi dan partisipasi yang telah diberikan.

Medan, Oktober 2024

Prof. Dr.rer.nat. Achmad Benny Mutiara, SSi., S.Kom

KATA PENGANTAR KETUA POKJA FORUM PROGRAM STUDI APTIKOM



Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga Buku Panduan Kurikulum Berbasis OBE/KKNI/SKKNI untuk Program Studi S1 Sains Data ini dapat diselesaikan.

Pada tanggal 21 Mei 2022 merupakan titik awal terbentuknya Forum Program Studi APTIKOM, yang diinisiasi oleh Pokja Forum Prodi APTIKOM. Hingga bulan Juli 2023 telah bergabung kurang lebih 600 Ketua /Sekretaris Program Studi bidang Infokom dari seluruh Indonesia ke dalam Forum Program Studi. Forum Prodi (FORDI) ini dibentuk dengan tiga tujuan, yaitu: (1) melakukan evaluasi dan pemutakhiran kurikulum prodi; (2) menjalankan proses penjaminan mutu prodi; dan (3) mengembangkan program MBKM antar Program Studi APTIKOM.

Penyusunan Buku Panduan Kurikulum Bidang INFOKOM dilakukan secara bertahap dan berkelanjutan sejak bulan Agustus 2022 hingga Oktober 2024. Forum Prodi APTIKOM membentuk koordinator untuk masing-masing program studi dan melaksanakan pertemuan rutin secara daring untuk membahas penyusunan kurikulum Program Studi INFOKOM berbasis OBE. Selain itu, hampir setiap bulan Pokja Forum Prodi APTIKOM menyelenggarakan Rapat Kerja Pembahasan Kurikulum INFOKOM berbasis OBE secara luring. Pertemuan pertama di Telkom University (1-2 Agustus 2022), ke-2 di Universitas Multimedia Nusantara (19-20 September 2022), ke-3 di Universitas Nasional (10-11 Oktober 2022), ke-4 di Universitas Amikom Yogyakarta (10-12 November 2022), ke-5 di Universitas Nusa Mandiri (3-4 Desember 2022), ke-6 di Universitas Muhammadiyah Malang (19-20 Januari 2023), ke-7 di Institut Teknologi Harapan Bangsa Bandung (16-17 Maret 2023), ke-8 di Universitas Mercu Buana Jakarta (23-24 Mei 2023), ke-9 di Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur (23-24 Juni 2023), ke-10 di Universitas Brawijaya Malang (10-11 Agustus 2023), ke-11 di Telkom University (14-15 September 2023), ke-12 di Univ Primakara Bali (20-21 Oktober 2023), ke-13 di Amikom Yogyakarta (22-23 Februari 2024), ke-14 di Univ Brawijaya Malang (20-21 Mei 2024), ke-15 di Univ Aisyah Pringsewu, Lampung (27-28 Mei 2024), ke-16 di Institute Sains dan Bisnis Atma Luhur Pangkalpinang & Institut Teknologi dan Bisnis PalComTech, Palembang (7-8 Juni 2024), ke-17 di Universitas Ahmad Dahlan (17-18 Juli 2024), dan ke-18 di Universitas Nusa Mandiri (14-15 September 2024). Kami menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada perguruan tinggi tersebut atas fasilitasi yang diberikan untuk menyelenggarakan Rapat Kerja Forum Prodi.

Salah satu hasil dari kerja tim Forum Prodi APTIKOM adalah Buku Panduan Kurikulum Bidang INFOKOM Berbasis OBE/KKNI/SKKNI untuk Sains Data jenjang Strata 1 (S1). Buku ini adalah versi 1.0 yang akan terus disempurnakan, seiring dengan perjalanan waktu dan kebutuhan penyempurnaan serta pemutakhiran. Semoga buku ini dapat menjadi acuan dalam penyusunan kurikulum program studi bidang informatika dan komputer di Indonesia.

Medan, Oktober 2024

Prihandoko, MIT, PhD.

KATA PENGANTAR TIM KOORDINATOR FORUM PRODI SAINS DATA



Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas tersusunnya **Buku Panduan Kurikulum Berbasis OBE/KKNI/SKKNI** untuk **Program Studi Sarjana Sains Data** ini. Buku panduan ini disusun dengan tujuan untuk memberikan arahan dan panduan yang jelas dalam implementasi kurikulum berbasis *Outcome-Based Education* (OBE), Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI), serta Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI), sesuai dengan pedoman yang dikeluarkan oleh APTIKOM.

Penyusunan kurikulum ini merupakan upaya kami dalam menjawab kebutuhan industri dan perkembangan pesat di bidang teknologi serta data sains. Kurikulum ini dirancang agar lulusan Program Studi Sarjana Sains Data memiliki kompetensi unggul yang sesuai dengan standar nasional dan internasional, serta mampu bersaing di dunia kerja global. Dengan mengintegrasikan pendekatan OBE, KKNI, dan SKKNI, kami berharap lulusan mampu menguasai pengetahuan teoretis, keterampilan praktis, serta kompetensi profesional yang dibutuhkan dalam berbagai industri.

Kami menyadari bahwa penyusunan buku panduan ini merupakan hasil kerja keras dan kolaborasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, kami menyampaikan apresiasi yang setinggi-tingginya kepada seluruh tim penyusun, pakar, serta para pemangku kepentingan yang telah berkontribusi dalam proses penyusunan panduan ini.

Semoga buku panduan ini dapat menjadi acuan yang bermanfaat bagi dosen, mahasiswa, dan seluruh pihak yang berkepentingan dalam pengembangan kurikulum Program Studi Sains Data, serta mampu mendorong peningkatan kualitas pendidikan dan pembelajaran di bidang ini.

Akhir kata, kami berharap buku panduan ini dapat berkontribusi dalam mencetak generasi unggul yang siap menghadapi tantangan era digital dan revolusi industri 4.0.

Medan, Oktober 2024

Dr. Ir. I Gede Susrama Mas Diyasa, S.T., M.T., IPU

DAFTAR ISI

TIM PENYUSUN	ii
KATA PENGANTAR KETUA UMUM APTIKOM	iii
KATA PENGANTAR KETUA POKJA FORUM PROGRAM STUDI APTIKOM	iv
KATA PENGANTAR TIM KOORDINATOR FORUM PRODI SAINS DATA.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL UTAMA	viii
DAFTAR TABEL PENDUKUNG.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR ISTILAH.....	xi
KODIFIKASI	xii
KERANGKA KERJA OBE	1
A. IDENTITAS PROGRAM STUDI	6
B. EVALUASI KURIKULUM (ANALISIS KONSIDERANS & TRACER STUDY).....	7
1. Analisis Konsiderasi	7
2. <i>Tracer Study</i>	9
C. LANDASAN PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN KURIKULUM	10
D. RUMUSAN VISI, MISI, TUJUAN, STRATEGI DAN UNIVERSITY VALUE	13
E. RUMUSAN STANDAR KOMPETENSI LULUSAN (SKL).....	14
1. Rumusan Profil Lulusan.....	14
2. Rumusan CPL Program Studi	16
3. Pemetaan CPL Program Studi terhadap Profil Lulusan (PL)	17
F. PENETAPAN BAHAN KAJIAN	18
1. Rumusan Bahan Kajian (BK)	18
2. Pemetaan CPL terhadap BK.....	19
3. Pemetaan BK terhadap Mata Kuliah (MK)	20
G. PEMBENTUKAN MATA KULIAH (MK) DAN PENENTUAN BOBOT SKS.....	21
1. Pemetaan CPL terhadap MK.....	22
2. Pemetaan CPL- BK- MK	22
3. Susunan Mata Kuliah dan Bobot SKS	24
H. MATRIKS DAN PETA KURIKULUM	26
1. Organisasi Mata Kuliah	26
2. Susunan Mata Kuliah (MK)	28
3. Keselarasan Mata Kuliah (MK)	29
I. PERANCANGAN PEMBELAJARAN	30
1. Rumusan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) berdasarkan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) dan Mata Kuliah (MK).....	31
2. Pemetaan Mata Kuliah – CPL – Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	35
3. Pemetaan Mata Kuliah - Capaian Pembelajaran Mata Kuliah – Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah.....	37
4. Rencana Pembelajaran Semester (RPS).....	38
5. Metode Pembelajaran	42
J. ASSESSMENT PEMBELAJARAN	43
1. Teknik Penilaian CPMK	43
2. Tahap dan Mekanisme Penilaian	46
3. Bobot Penilaian	59
4. Rumusan Nilai Akhir Mata Kuliah.....	62
5. Rumusan Nilai Akhir Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL).....	64
6. Proses Penilaian dan Evaluasi	67
K. RENCANA IMPLEMENTASI HAK BELAJAR MAKSIMUM 3 SEMESTER DI LUAR PROGRAM STUDI	77

L. MANAJEMEN DAN MEKANISME PELAKSANAAN KURIKULUM	78
DAFTAR PUSTAKA	80

DAFTAR TABEL UTAMA

Tabel 1 Profil Lulusan Program Studi Sains Data	14
Tabel 2 CPL Prodi Sains Data	17
Tabel 3 Pemetaan CPL dan Profil Lulusan (PL) Prodi Sains Data.....	18
Tabel 4 Rumusan Bahan Kajian Data Science	19
Tabel 5 Pemetaan CPL – Bahan Kajian.....	19
Tabel 6 Pemetaan Bahan Kajian-Mata Kuliah	20
Tabel 7 Pemetaan CPL – MK.....	22
Tabel 8 Pemetaan BK – CPL – MK	23
Tabel 9 Daftar Mata Kuliah Khas Sains Data.....	25
Tabel 10 Organisasi Mata Kuliah	27
Tabel 11 Peta Pemenuhan Capaian Pembelajaran Lulusan	29
Tabel 12 Pemetaan CPL – CPMK – MK	32
Tabel 13 Peta Pemenuhan CPL – CPMK.....	34
Tabel 14 Pemetaan MK – CPL – CPMK.....	36
Tabel 15 Pemetaan MK – CPMK – Sub CPMK.....	37
Tabel 16 Contoh Teknik Penilaian CPMK.....	44
Tabel 17 Contoh Tahap Mekanisme Penilaian	46
Tabel 18 Bobot Penilaian	59
Tabel 19 Rumusan Nilai Akhir Mata Kuliah	62
Tabel 20 Rumusan Nilai Akhir Capaian Pembelajaran Lulusan.....	64

DAFTAR TABEL PENDUKUNG

Tabel A Isian Identitas Program Studi	6
Tabel B Contoh Tahapan Evaluasi Kurikulum.....	8
Tabel C Pilihan Profesi Bidang Sains Data	16
Tabel D Keselarasan mata Kuliah Prodi S1 Sains Data	30
Tabel E Contoh Rubrik Holistik.....	57
Tabel F Contoh Rubrik Analitik	57
Tabel G Contoh Rubrik Skala Persepsi	58
Tabel H Contoh Penilaian Portofolio	59
Tabel I Contoh simulasi asesmen terhadap CPL dan MK.....	66
Tabel J Contoh Proses Penilaian dan Evaluasi CPMK.....	68
Tabel K Contoh Rubrik Penilaian CPMK Berdasarkan Taksonomi Bloom	69
Tabel L Contoh Implementasi Rubrik Penilaian CPMK Berdasarkan Taksonomi Bloom (Mata Kuliah : Tugas Akhir)	71
Tabel M Contoh Penilaian Portofolio	73
Tabel N Contoh Proses Penilaian dan Evaluasi CPL.....	74
Tabel O Bentuk Kegiatan Pembelajaran di Luar Perguruan Tinggi	77
Tabel P Contoh Manajemen dan Mekanisme Pelaksanaan Kurikulum	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Framework Outcome-Based Education (OBE)	2
Gambar 2 Model Kurikulum Berbasis OBE	5
Gambar 3 Konsiderans Utama dalam Merancang Capaian Pembelajaran Lulusan.....	7
Gambar 4 Mekanisme Evaluasi Capaian Pembelajaran Program Studi.....	8
Gambar 5 Landasan Hukum, Kebijakan Nasional dan Institusional Pengembangan Kurikulum Pendidikan Tinggi.....	13
Gambar 6 Daftar Unit Kompetensi Okupasi Bidang TIK Level 5 dan 6.....	15
Gambar 7 Proses Penilaian dan Evaluasi.....	67

DAFTAR ISTILAH

No	Istilah	Arti
1	ASIIN	Accreditation Agency for Study Programmes in Engineering, Informatics, Natural Sciences and Mathematics
2	BK	Bahan Kajian
3	CC-2020	Computing Curricula 2020
4	CPL	Capaian Pembelajaran Lulusan
5	CPMK	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah
6	CS-2013	Computer Science curricula 2013
7	IABEE	<i>Indonesian Accreditation Board for Engineering Education</i>
8	IKT	Indikator Kinerja Tambahan
9	IKU	Indikator Kinerja Utama
10	KK	Keterampilan Khusus
11	KKL	Kuliah Kerja Lapangan / Magang Industri
12	KKNI	Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia
13	KU	Keterampilan Umum
14	MBKM	Merdeka Belajar Kampus Merdeka
15	MK	Mata Kuliah
16	OBE	Outcome Based Education
17	PL	Profil Lulusan
18	PPEPP	Penetapan, Pelaksanaan, Evaluasi, Pengendalian, Peningkatan
19	PT	Perguruan Tinggi
20	RPS	Rencana Pembelajaran Semester
21	SKKNI	Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia
22	SKL	Standar Kompetensi Lulusan
23	SN-Dikti	Standar Nasional Pendidikan Tinggi
24	SOP	Standard Operational Procedure
25	SPMI	Sistem Penjaminan Mutu Internal
26	Sub CPMK	Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah
27	UAS	Ujian Akhir Semester
28	UPPS	Unit Pengelola Program Studi
29	UTS	Ujian Tengah Semester
30	VMTS	Visi, Misi, Tujuan dan Strategi

KODIFIKASI

Istilah	Pengkodean																														
Profil Lulusan (PL)	<p style="text-align: center;">Nomor Urut PL</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>P</td> <td>L</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>L</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </table>	P	L	X	X	P	L	0	1																						
P	L	X	X																												
P	L	0	1																												
Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	<p style="text-align: center;">Nomor Urut CPL</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>C</td> <td>P</td> <td>L</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>P</td> <td>L</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </table>	C	P	L	X	X	C	P	L	0	1																				
C	P	L	X	X																											
C	P	L	0	1																											
Bahan Kajian (BK)	<p style="text-align: center;">Nomor Urut BK</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>B</td> <td>K</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>K</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </table>	B	K	X	X	B	K	0	1																						
B	K	X	X																												
B	K	0	1																												
Mata Kuliah (MK)	<p style="text-align: center;">Nomor Urut MK</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>M</td> <td>K</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>M</td> <td>K</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </table>	M	K	X	X	M	K	0	1																						
M	K	X	X																												
M	K	0	1																												
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 40%;">Nomor Urut CPL</td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 40%;">Nomor Urut CPMK</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>P</td> <td>M</td> <td>K</td> <td>.</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>.</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>P</td> <td>M</td> <td>K</td> <td>.</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>.</td> <td>1</td> </tr> </table>	Nomor Urut CPL		Nomor Urut CPMK	C	P	M	K	.	X	X	.	X	C	P	M	K	.	0	1	.	1									
Nomor Urut CPL		Nomor Urut CPMK																													
C	P	M	K	.	X	X	.	X																							
C	P	M	K	.	0	1	.	1																							
Sub-Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (Sub-CPMK)	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20%;">Nomor Urut CPL</td> <td style="width: 20%;">Nomor Urut CPMK</td> <td style="width: 20%;">Nomor Urut Sub-CPMK</td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td>Sub</td> <td>-</td> <td>C</td> <td>P</td> <td>M</td> <td>K</td> <td>.</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>.</td> <td>X</td> <td>.</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Sub</td> <td>-</td> <td>C</td> <td>P</td> <td>M</td> <td>K</td> <td>.</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>.</td> <td>1</td> <td>.</td> <td>1</td> </tr> </table>	Nomor Urut CPL	Nomor Urut CPMK	Nomor Urut Sub-CPMK		Sub	-	C	P	M	K	.	X	X	.	X	.	X	Sub	-	C	P	M	K	.	0	1	.	1	.	1
Nomor Urut CPL	Nomor Urut CPMK	Nomor Urut Sub-CPMK																													
Sub	-	C	P	M	K	.	X	X	.	X	.	X																			
Sub	-	C	P	M	K	.	0	1	.	1	.	1																			

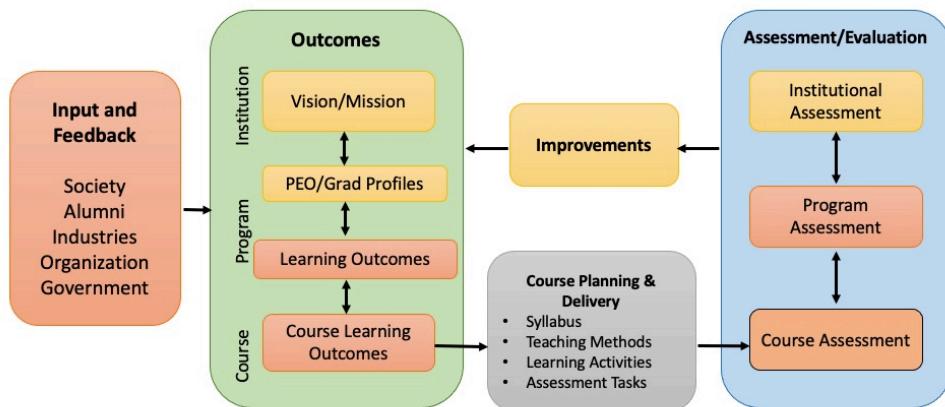
KERANGKA KERJA OBE

Pada awal 1990, William G. Spady memperkenalkan *Outcome Based Education (OBE)* sebagai cara untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Amerika. Menurut Spady, *Outcome Based Education (OBE)* adalah pendekatan yang memfokuskan seluruh program dan proses pengajaran di institusi pendidikan pada hasil pembelajaran yang jelas, spesifik dan terukur. Hasil pembelajaran dalam OBE sering disebut *Learning Outcomes*, *Intended Learning Outcomes*, *Instructional Objectives*, atau *Performance Objectives* yang merupakan perwujudan dari keterampilan, pengetahuan, dan sikap yang harus dimiliki mahasiswa pada akhir program pembelajaran.

Konsep OBE saat ini banyak diterapkan pada sistem pendidikan tinggi sebagai strategi penjaminan mutu, dimana keputusan mengenai seluruh elemen pembelajaran diantaranya kurikulum, metode pengajaran, hingga evaluasi disusun berdasarkan hasil pembelajaran (*outcome*) yang dicapai oleh mahasiswa di akhir program pembelajaran. Dalam konteks ini, terdapat beberapa tingkatan *outcomes*, yaitu *Program Educational Objectives (PEO)*, *Program Outcome (PO)* atau *Student Outcome (SO)*, dan *Course Learning Outcome (CLO)* atau *Learning Outcome (LO)*. PEO merupakan pernyataan umum yang menggambarkan apa yang diharapkan dapat dicapai oleh lulusan dalam beberapa tahun (2-5 tahun) setelah kelulusan (Abet, 2023). PEO tersebut dalam terminologi buku panduan kurikulum APTIKOM disebut dengan istilah Program Lulusan (PL). Sedangkan SO/PO yang selanjutnya dalam buku panduan kurikulum APTIKOM disebut dengan istilah Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL). CPL mendeskripsikan pengetahuan dan kemampuan yang diharapkan dimiliki oleh mahasiswa pada saat lulus. CLO/LO yang selanjutnya dalam buku panduan penyusunan kurikulum APTIKOM disebut dengan istilah Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK).

Penerapan OBE dalam institusi pendidikan tinggi dapat diilustrasikan dalam Gambar 5. *Framework OBE* tersebut dapat memudahkan institusi dalam penerapan OBE. *Framework Outcome-Based Education* mendefinisikan secara jelas hasil (*outcomes*) yang diharapkan dari proses pendidikan, dan seluruh proses pengajaran, penilaian, serta aktivitas pendukung diorganisir untuk mencapai hasil tersebut. *Framework OBE* terdiri dari 5 (lima) komponen utama, yaitu input atau *feedback*, *outcome*, *course planning & delivery*, *assessment evaluation*, dan *improvement*.

The OBE Framework



Gambar 1 Framework Outcome-Based Education (OBE)

Berikut adalah penjelasan lebih detail untuk The OBE Framework yang ditampilkan dalam gambar terbaru:

1. *Input and Feedback (Masukan dan Umpan Balik)*

Pada bagian ini merupakan langkah awal dalam proses OBE (*Outcome-Based Education*) dan melibatkan masukan serta umpan balik dari pemangku kepentingan. Namun, di sini terlihat beberapa pihak yang berbeda atau lebih spesifik, yaitu:

- 1) Masyarakat: Masukan dari masyarakat memberikan pandangan tentang kebutuhan sosial dan ekonomi yang dapat dipenuhi oleh lulusan.
- 2) Alumni: Lulusan yang sudah memasuki dunia kerja dapat memberikan umpan balik mengenai relevansi pendidikan yang mereka terima dengan tuntutan pekerjaan.
- 3) *Industries* (Industri): Dunia industri berperan penting dalam memberikan masukan tentang keterampilan teknis dan kemampuan yang dibutuhkan di dunia kerja.
- 4) *Organization* (Organisasi): Organisasi profesional dan akademik berkontribusi dalam memberikan standar atau rekomendasi untuk kurikulum yang relevan dengan perkembangan global dan nasional.
- 5) *Government* (Pemerintah): Kebijakan pendidikan dari pemerintah juga berpengaruh dalam membentuk arah kurikulum dan memastikan kesesuaianya dengan regulasi nasional.
- 6) Masukan dari pemangku kepentingan ini digunakan sebagai dasar untuk menyusun profil lulusan dan desain program pendidikan.

2. Outcomes (Capaian)

Bagian ini menggambarkan struktur dari capaian yang diharapkan di tiga tingkatan utama: Institusi, Program, dan Mata Kuliah.

- 1) *Vision / Mission* (Visi / Misi): Visi dan misi institusi adalah dasar dari keseluruhan sistem. Mereka menetapkan arah strategis untuk menciptakan lulusan yang sesuai dengan tujuan jangka panjang institusi. Visi mencerminkan aspirasi jangka panjang, sedangkan misi merinci cara mencapainya.
- 2) *PEO / Grad Profile* (Profil Lulusan atau Tujuan Pendidikan Program): Profil lulusan (PEO / *Program Educational Objectives*) menggambarkan karakteristik lulusan yang diharapkan beberapa tahun setelah kelulusan. Misalnya, lulusan harus mampu mengimplementasikan pengetahuan mereka secara profesional dalam bidang tertentu atau berkontribusi terhadap masyarakat dan industri dengan kompetensi yang mereka miliki.
- 3) *Learning Outcomes* (Capaian Pembelajaran Program): Ini adalah tujuan pembelajaran yang spesifik yang diharapkan akan dicapai oleh mahasiswa selama program berlangsung. Setiap program memiliki capaian pembelajaran yang harus diraih oleh mahasiswa sebelum mereka lulus, misalnya kemampuan teknis, keterampilan berpikir kritis, atau kemampuan komunikasi yang baik.
- 4) *Course Learning Outcomes* (Capaian Pembelajaran Mata Kuliah): Di tingkat mata kuliah, setiap kursus memiliki tujuan pembelajaran yang mendukung capaian pembelajaran program. Setiap mata kuliah harus dirancang agar mahasiswa bisa mencapai keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan untuk mendukung PLO (*Program Learning Outcomes*).

3. Course Planning & Delivery (Perencanaan dan Pelaksanaan Perkuliahan)

Bagian ini menjelaskan bagaimana pendidikan diimplementasikan dalam proses belajar mengajar. Unsur-unsurnya termasuk:

- 1) *Syllabus* (Silabus): Dokumen rencana pembelajaran yang mencakup topik, tujuan pembelajaran, jadwal, dan materi ajar untuk setiap mata kuliah. Silabus dirancang berdasarkan capaian pembelajaran yang telah disusun.
- 2) *Teaching Methods* (Metode Pengajaran): Pemilihan metode pengajaran yang tepat sangat penting untuk mencapai hasil pembelajaran. Misalnya, metode seperti pembelajaran berbasis proyek, studi kasus, diskusi kelompok, atau simulasi bisa digunakan sesuai dengan materi dan capaian yang ditargetkan.

- 3) *Learning Activities* (Aktivitas Pembelajaran): Aktivitas pembelajaran melibatkan kegiatan di dalam atau di luar kelas yang dirancang untuk membantu mahasiswa mencapai capaian pembelajaran, misalnya melalui tugas praktikum, proyek kelompok, atau kerja lapangan.
- 4) *Assessment Tasks* (Tugas Penilaian): Tugas penilaian digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana mahasiswa telah mencapai capaian pembelajaran yang diinginkan. Tugas-tugas ini dapat berupa ujian, esai, proyek akhir, atau presentasi yang mengukur pemahaman dan keterampilan mahasiswa.

4. Assessment / Evaluation (Penilaian atau Evaluasi)

Penilaian dalam OBE bersifat sistematis dan dilakukan di tiga tingkatan yang berbeda:

- 1) *Institutional Assessment* (Penilaian Institusi): Penilaian dilakukan di tingkat institusi untuk melihat sejauh mana visi dan misi institusi tercapai. Penilaian ini mengevaluasi apakah program-program yang diselenggarakan oleh institusi sudah mendukung tujuan strategisnya.
- 2) *Program Assessment* (Penilaian Program): Penilaian program dilakukan untuk mengevaluasi apakah profil lulusan (PEO) dan capaian pembelajaran program (PLO) telah tercapai. Ini melibatkan analisis data dari survei alumni, umpan balik industri, serta performa mahasiswa.
- 3) *Course Assessment* (Penilaian Mata Kuliah): Penilaian di tingkat mata kuliah mengevaluasi apakah capaian pembelajaran mata kuliah (CLO) telah dicapai oleh mahasiswa. Ini dilakukan melalui berbagai evaluasi seperti ujian, proyek, atau laporan.

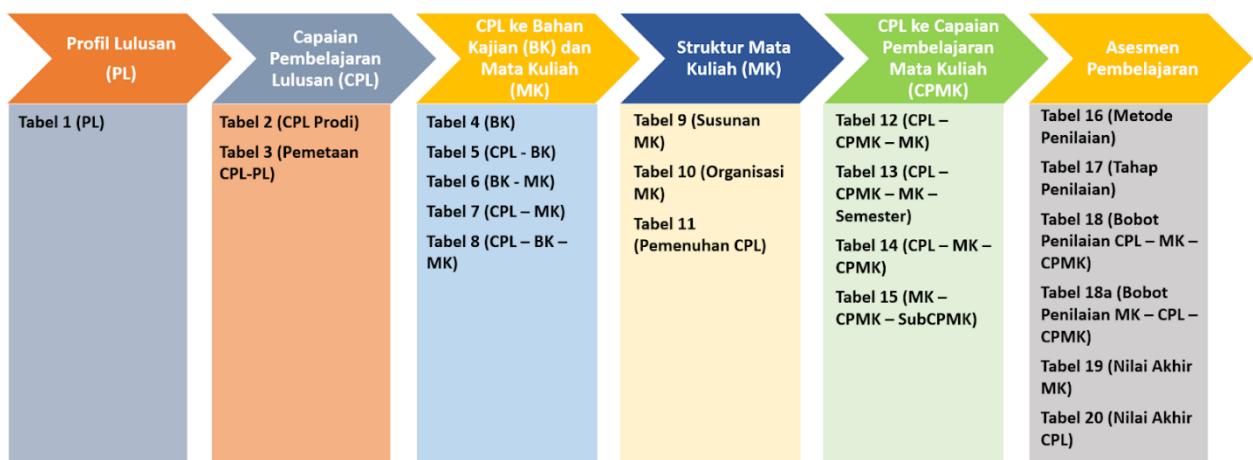
5. Improvements (Perbaikan)

Berdasarkan hasil dari berbagai penilaian, perbaikan diterapkan untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Proses perbaikan ini bersifat siklus dan berkelanjutan, mencakup:

- 1) Revisi silabus atau materi ajar berdasarkan hasil penilaian program.
- 2) Perubahan metode pengajaran atau aktivitas pembelajaran untuk mencapai hasil yang lebih baik.
- 3) Penyesuaian terhadap profil lulusan dan kurikulum agar lebih sesuai dengan kebutuhan industri dan masyarakat.

Proses penyusunan Panduan Kurikulum Berbasis OBE untuk Program Studi Sains Data menggunakan model pada Gambar 2 yang terdiri dari enam(6) tahap, yaitu:

1. Pendefinisan Profil Lulusan (PL) yang menggambarkan kompetensi yang diharapkan dari lulusan program studi.
2. Pendefinisan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) yang merupakan daftar kompetensi yang dituju oleh Program Studi sesuai dengan Profil Lulusan (PL), serta pemetaan CPL terhadap Profil Lulusan (Tabel 1-3).
3. Identifikasi dan pemetaan Bahan Kajian (BK) serta Mata Kuliah (MK) yang dapat mendukung pencapaian pembelajaran (CPL) dengan menyertakan keterkaitan antara BK, MK, dan CPL (Tabel 4-8).
4. Penyusunan Struktur Mata Kuliah (MK) yang disusun secara sistematis sesuai urutan semester untuk memastikan setiap mata kuliah berkontribusi terhadap pencapaian CPL (Tabel 9-11).
5. Identifikasi Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) untuk setiap mata kuliah, serta pemetaannya terhadap CPL dan penyusunan hubungan antar semester, MK, dan CPMK (Tabel 12-15).
6. Pendefinisan metode, tahap, dan bobot penilaian untuk setiap CPMK serta pemetaannya terhadap nilai akhir mata kuliah dan capaian pembelajaran lulusan, termasuk di dalamnya metode dan tahapan penilaian (Tabel 16-20).



Gambar 2 Model Kurikulum Berbasis OBE

TEMPLATE BUKU KURIKULUM BERBASIS OBE/KKNI/SKKNI APTIKOM

Program Studi (Prodi) menyusun buku kurikulum prodi dengan mengikuti struktur yang ada dalam panduan ini. Buku kurikulum prodi berisi 12 Bagian mencakup:

- A. Identitas Program Studi
- B. Evaluasi Kurikulum dan *Tracer Study*
- C. Landasan Perancangan dan Pengembangan Kurikulum
- D. Rumusan Visi, Misi, Tujuan, Strategi, dan *University Value*
- E. Rumusan Standar Kompetensi Lulusan
- F. Penetapan Bahan Kajian
- G. Pembentukan Mata Kuliah dan Penentuan Bobot SKS
- H. Matriks dan Peta Kurikulum
- I. Rencana Pembelajaran Semester
- J. Asesmen Pembelajaran
- K. Rencana Implementasi Hak Belajar Maksimum 3 Semester di Luar Prodi
- L. Manajemen dan Mekanisme Pelaksanaan Kurikulum

A. IDENTITAS PROGRAM STUDI

Pada bagian ini Program Studi (prodi) mengisi identitas yang meliputi: Nama Perguruan Tinggi; Fakultas; Program Studi; Peringkat Akreditasi; Jenjang Pendidikan; Gelar Lulusan; Visi Keilmuan Program Studi dan Misi Program Studi (optional). Isian identitas prodi dapat mengisi seperti Tabel.

INSTRUKSI: Program Studi mengisi Tabel A sebagai isian Identitas Program Studi.

Tabel A Isian Identitas Program Studi

1	Nama Perguruan Tinggi (PT)
2	Fakultas
3	Nama Program Studi
4	Jenjang Pendidikan
5	Peringkat Akreditasi
6	Gelar Lulusan
7	Visi Keilmuan Program Studi
8	Misi Program Studi (optional)
9	Website
10	Email

Sumber: Panduan Penyusunan Kurikulum Perguruan Tinggi 2020 [1]

B. EVALUASI KURIKULUM (ANALISIS KONSIDERANS & TRACER STUDY)

1. Analisis Konsiderasi

Bagian ini menjelaskan analisis konsiderans sebagai landasan untuk menyusun kurikulum baru maupun untuk melakukan revisi kurikulum pada program sains data. Analisis konsiderans dalam pengembangan kurikulum dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna lulusan khususnya program studi sains data. Tujuan dari analisis konsiderans adalah untuk memastikan bahwa kurikulum yang dikembangkan sesuai dengan konteks, kebutuhan, dan tujuan pendidikan yang diinginkan.

Berdasarkan siklus perencanaan kurikulum baru atau revitalisasi kurikulum, terdapat minimal empat konsiderans yang harus dianalisis secara komprehensif untuk menghasilkan rancangan PL dan CPL, yaitu (1) Siap Kerja atau Siap Usaha, (2) Kajian Banding Kurikulum, (3) IPTEKS terkini, dan (4) Level KKNI, sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 3.



Gambar 3 Konsiderans Utama dalam Merancang Capaian Pembelajaran Lulusan

Sumber: Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi 2022 [10]

Hasil analisis konsiderans dan evaluasi kurikulum harus ditindaklanjuti berdasarkan pada beberapa hal, yaitu: analisis kebutuhan; perkembangan ilmu pengetahuan; perubahan kebijakan dan /atau regulasi pemerintah; kebutuhan pengguna lulusan; dan lain-lain. Analisis kebutuhan dapat diperoleh dari kebutuhan pemangku kepentingan dan hasil *tracer study*.

Berdasarkan Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi (Kemendikbud 2020) pada Tabel B, terdapat contoh tahapan evaluasi kurikulum yang terdiri dari enam (6) tahapan evaluasi, yaitu: (1) analisis kebutuhan; (2) desain dan pengembangan kurikulum; (3) sumber daya; (4) proses pelaksanaan kurikulum; (5) capaian pelaksanaan kurikulum; dan (6) pembiayaan. Masing-masing tahapan bisa terdiri dari satu atau beberapa unsur yang dievaluasi sesuai dengan tahapannya.

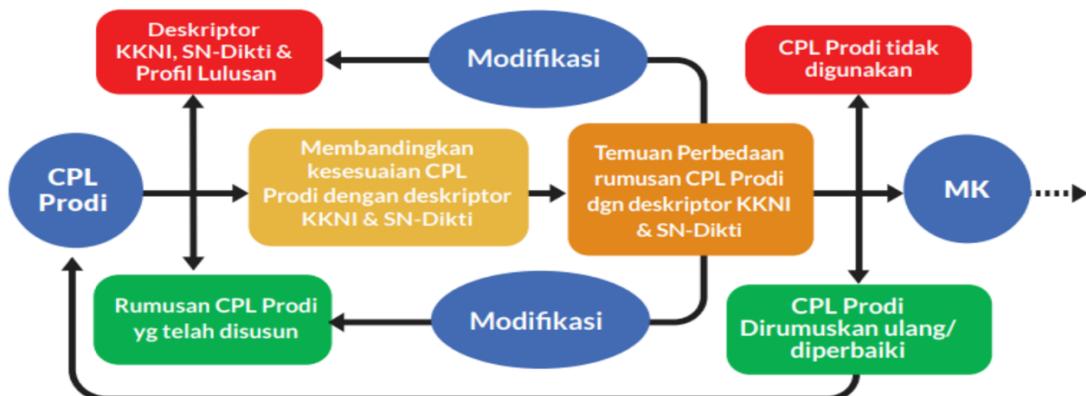
INSTRUKSI: Program Studi membuat laporan evaluasi pelaksanaan kurikulum dengan format seperti **Error! Reference source not found..**

Tabel B Contoh Tahapan Evaluasi Kurikulum

Tahap Evaluasi	Kinerja Mutu	Standar Kinerja Mutu
I Analisis Kebutuhan	1. Profil Lulusan; 2. Bahan Kajian;	2. Rencana Strategis Perguruan Tinggi, Asosiasi Prodi/Profesi 2. Rencana Strategis Perguruan Tinggi, Asosiasi Prodi/Profesi, Konsorsium Bidang Ilmu
II Desain dan Pengembangan Kurikulum	1. CPL Prodi: KKNI, SN-Dikti, CC2020, ACM Data Science 2021, dan Data Science Model Curriculum (IABAC); 2. Mata Kuliah: sks, bahan kajian, bentuk pembelajaran, metode pembelajaran); 3. Perangkat pembelajaran: Rencana Pembelajaran (RPS), Rencana Tugas Mahasiswa (RTM), instrumen penilaian, bahan ajar, media pembelajaran)	1. Deskriptor KKNI & SN-Dikti, Profil Lulusan 2. Standar Isi & Proses SN-Dikti & SPT, CPL Prodi & Bahan Kajian 3. Standar Isi & Proses SN-Dikti & SPT, Panduan-panduan, Mata Kuliah
III Sumber Daya	1. Dosen dan Tenaga Kependidikan (Kualifikasi dan Kecukupan) 2. Sumber belajar 3. Fasilitas belajar	1. Undang-undang No.12 tahun 2012, SN-Dikti 2. SN-Dikti, SPT 3. SN-Dikti, SPT
IV Proses Pelaksanaan Kurikulum	1. Pelaksanaan pembelajaran 2. Kompetensi dosen 3. Kompetensi tenaga kependidikan 4. Sumber belajar 5. Fasilitas belajar	1. SN-Dikti, SPMI-PT, RPS-MK 2. SN-Dikti, SPT, RPS-MK 3. SN-Dikti, SEPERTI 4. SN-Dikti, SPT 5. SN-Dikti, SPT
V Capaian Pelaksanaan Kurikulum	1. Capaian Pembelajaran Lulusan 2. Masa Studi 3. Karya Ilmiah	1. CPL Prodi, Kurikulum Prodi 2. SN-Dikti, SPT, Kurikulum Prodi 3. SN-Dikti, SPT, Kurikulum Prodi

Sumber: Panduan Penyusunan Kurikulum Perguruan Tinggi 2020 [1]

Gambar 4 Merupakan contoh mekanisme evaluasi capaian pembelajaran lulusan program studi dengan mengambil standar deskriptor KKNI, SN-Dikti dan Profil Lulusan.



Gambar 4 Mekanisme Evaluasi Capaian Pembelajaran Program Studi

Sumber: Panduan Penyusunan Kurikulum Perguruan Tinggi 2020 [1]

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Program Studi yang telah dirumuskan dibandingkan dengan standar, dalam hal ini adalah deskriptor KKNI, SN-DIKTI, dan Profil Lulusan yang telah

ditetapkan. Kesesuaian rumusan CPL Prodi dengan deskriptor KKNI sesuai jenjang prodinya, khususnya pada aspek Pengetahuan (P) dan aspek Keterampilan Khusus (KK). Kesesuaian CPL Prodi yang mengadopsi SN-DIKTI dengan jenjang program studinya, khususnya pada aspek Sikap (S), dan Keterampilan Umum (KU). CPL Prodi dapat menggambarkan profil lulusan yang telah ditetapkan. Jika ada perbedaan atau ketidaksesuaian dengan standar, maka rumusan CPL Prodi perlu diubah atau revisi, atau jika tidak sesuai sama sekali maka CPL Prodi tersebut dihilangkan.

Proses evaluasi CPL Prodi dapat dilakukan pada setiap butir CPL Prodi. Setelah dilakukan perubahan, selanjutnya CPL Prodi ditetapkan, dan menjadi salah satu rujukan pada proses evaluasi selanjutnya. Evaluasi kurikulum pada setiap unsur kinerja mutu akan terjadi secara berantai dalam enam tahapan seperti yang tersaji pada Tabel B. Namun demikian, tahapan evaluasi kurikulum dapat didasarkan pada urutan sesuai SN-DIKTI [1]: (1) Standar Kompetensi Lulusan (SKL) atau Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL); (2) Standar isi pembelajaran; (3) Standar proses pembelajaran; (4) Standar penilaian pembelajaran, dan seterusnya.

2. *Tracer Study*

Tracer study merupakan studi pelacakan jejak lulusan/ alumni yang dilakukan kepada alumni 2 tahun setelah lulus. *Tracer study* sebagai alat monitoring adaptasi lulusan perguruan tinggi di Indonesia ketika memasuki dunia kerja.

Latar belakang dilakukannya tracer study diantaranya:

1. Mengetahui *outcome* pendidikan yang dihasilkan oleh perguruan tinggi masing-masing.
2. Mengetahui kontribusi perguruan tinggi terhadap kompetensi yang ada di dunia kerja.
3. Untuk monitoring adaptasi terhadap lulusan perguruan tinggi ketika memasuki dunia kerja

Tracer study bertujuan untuk mengetahui:

1. *Outcome* pendidikan dalam bentuk transisi dari dunia pendidikan tinggi ke dunia kerja,
2. *Output* pendidikan yaitu penilaian diri terhadap penguasaan dan pemerolehan kompetensi,
3. Proses pendidikan berupa evaluasi proses pembelajaran dan kontribusi pendidikan tinggi terhadap pemerolehan kompetensi,
4. *Input* pendidikan berupa penggalian lebih lanjut terhadap informasi sosio-geografis lulusan.

Manfaat *Tracer Study* antara lain:

1. Bagi Perguruan Tinggi
 - a. Dapat mengetahui penyebaran lulusan perguruan tinggi (informasi alumni).
 - b. Sebagai bahan evaluasi perguruan tinggi terhadap lulusan yang dihasilkan apakah telah memenuhi standar kompetensi yang sesuai pada dunia kerja.

- c. Sebagai informasi mengenai kompetensi yang relevan bagi dunia kerja dapat membantu upaya perbaikan kurikulum dan sistem pembelajaran.
 - d. Sebagai salah satu nilai tambah dalam proses akreditasi perguruan tinggi.
2. Bagi Industri
- a. Dapat melihat informasi yang lebih dalam mengenai lulusan perguruan tinggi melalui *tracer study*.
 - b. Sebagai bahan acuan dalam membuat pelatihan-pelatihan yang lebih relevan untuk lulusan pencari kerja baru.

Metode *tracer study*:

1. Melakukan survey kepada pengguna lulusan (industri) untuk mendapatkan informasi mengenai kompetensi dan kinerja lulusan program studi. Informasi yang diambil dari pengguna lulusan berkaitan dengan ketercapaian profil lulusan sebagaimana yang telah ditetapkan oleh program studi, minimal mencakup: kompetensi pengetahuan yang dimiliki, keterampilan yang dikuasai, sikap dan etika yang ditunjukkan oleh lulusan dalam menjalankan profesinya.
2. Melakukan survey kepada lulusan program studi minimal mencakup: masa tunggu sejak lulus sampai mendapatkan pekerjaan, kesesuaian bidang kerja dengan bidang program studi, nama profesi dan lingkup tempat kerja (nasional, multinasional, wirausaha).

C. LANDASAN PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN KURIKULUM

Pengembangan kurikulum merupakan hak dan kewajiban masing-masing perguruan tinggi, namun demikian dalam pengembangan kurikulum perguruan tinggi harus berlandaskan: UUD 1945, UU No. 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi, Permendikbudristek No. 53 Tahun 2023 tentang Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi, serta ketentuan lain yang berlaku [3][4].

Kurikulum diharapkan dapat mengantarkan mahasiswa menguasai ilmu pengetahuan dan keterampilan tertentu. Kurikulum membentuk budi pekerti luhur, sehingga dapat berkontribusi untuk menjaga nilai-nilai kebangsaan, kebhinekaan, kepedulian kepada sesama bangsa dan umat manusia.

Penyusunan kurikulum hendaknya dilandasi dengan landasan yang kuat, baik secara filosofis, sosiologis, psikologis, yuridis, dan lain-lain.

1. Landasan Filosofis

Memberikan pedoman secara filosofis pada tahap perencanaan, pelaksanaan, dan peningkatan kualitas Pendidikan, bagaimana pengetahuan dikaji dan dipelajari agar mahasiswa memahami

hakikat hidup dan memiliki kemampuan yang mampu meningkatkan kualitas hidupnya baik secara individu, maupun di masyarakat.

2. Landasan Sosiologis

Memberikan landasan sosiologis bagi pengembangan kurikulum sebagai perangkat pendidikan yang terdiri dari tujuan, materi, kegiatan belajar dan lingkungan belajar yang positif bagi perolehan pengalaman pembelajaran yang relevan dengan perkembangan personal dan sosial pembelajar[6]. Kurikulum mampu mewariskan kebudayaan dari satu generasi ke generasi berikutnya di tengah terpaan pengaruh globalisasi yang terus mengikis eksistensi kebudayaan lokal. 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*).

3. Landasan Psikologis

Memberikan landasan bagi pengembangan kurikulum, sehingga kurikulum dapat menstimulasi keingintahuan mahasiswa, memotivasi belajar sepanjang hayat, mampu berpikir kritis, melakukan penalaran tingkat tinggi, serta mengoptimalkan pengembangan potensi mahasiswa. Kurikulum yang mampu memfasilitasi mahasiswa belajar menjadi manusia yang paripurna, yakni manusia yang bebas, bertanggung jawab, percaya diri, bermoral atau berakhhlak mulia, mampu berkolaborasi, toleran, dan menjadi manusia yang terdidik penuh determinasi kontribusi untuk tercapainya cita-cita dalam pembukaan UUD 1945.

4. Landasan Historis

Kurikulum yang mampu memfasilitasi mahasiswa belajar sesuai dengan zamannya; kurikulum yang mampu mewariskan nilai budaya dan sejarah keemasan bangsa-bangsa masa lalu, dan mentransformasikan dalam era di mana dia sedang belajar; kurikulum yang mampu mempersiapkan mahasiswa agar dapat hidup lebih baik di abad 21, serta mampu membaca tanda-tanda perkembangannya.

5. Landasan Yuridis

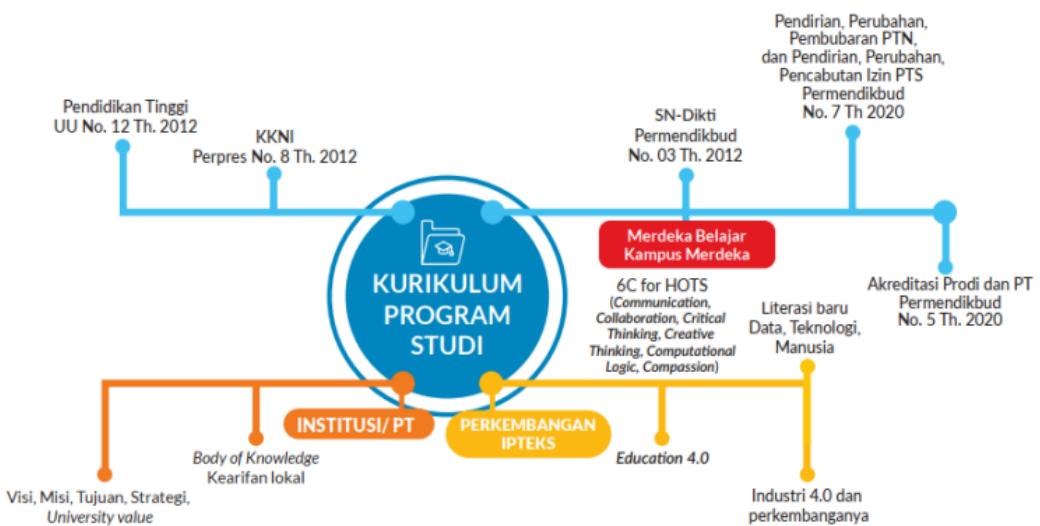
Merupakan landasan hukum yang menjadi dasar atau rujukan pada tahapan perancangan, pengembangan, pelaksanaan, dan evaluasi, serta sistem penjaminan mutu perguruan tinggi yang akan menjamin pelaksanaan kurikulum dan tercapainya tujuan kurikulum. Berikut adalah beberapa landasan hukum yang perlu diacu dalam penyusunan dan pelaksanaan kurikulum:

- a. 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);

- b. 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);
 - c. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012, tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI);
 - d. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 73 Tahun 2013, tentang Penerapan KKNI Bidang Perguruan Tinggi;
 - e. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 62 Tahun 2016 tentang Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi;
 - f. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 59 tahun 2018, tentang Ijazah, Sertifikat Kompetensi, Sertifikat Profesi, Gelar dan Tata Cara Penulisan Gelar di Perguruan Tinggi;
 - g. Keputusan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi No. 123 Tahun 2019 tentang Magang dan Pengakuan Satuan Kredit Semester Magang Industri untuk Program Sarjana dan Sarjana Terapan;
 - h. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 3 tahun 2020, tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi;
 - i. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 5 tahun 2020, tentang Akreditasi Program Studi dan Perguruan Tinggi,
 - j. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 7 Tahun 2020 tentang Pendirian Perubahan, Pembubaran Perguruan Tinggi Negeri, dan Pendirian, Perubahan, Pencabutan Izin Perguruan Tinggi Swasta.
 - k. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 22 tahun 2020 tentang Rencana Strategis Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
 - l. Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 84/E/KPT/2020 tentang Pedoman Pelaksanaan Mata Kuliah Wajib pada Kurikulum Pendidikan Tinggi.
- m. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 53 Tahun 2023, tentang Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi.
- n. *Computing Curricula 2020, Association for Computing Machinery(ACM)*
- o. *IS2020 A Competency Model for Undergraduate Programs in Information Systems, Association for Computing Machinery (ACM), Association for Information Systems(AIS)*.

Kurikulum yang dikembangkan Program Studi haruslah memenuhi standar kompetensi yang ditetapkan Menteri yakni Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). Pengembangan

kurikulum juga mengacu pada Standar Nasional Pendidikan Tinggi pada saat ini Standar Nasional Pendidikan Tinggi yang berlaku adalah Permendikbudristek No. 53 Tahun 2023 [10]. Gambar 5 menunjukkan rangkaian Landasan Hukum, Kebijakan Nasional dan Institusional Pengembangan Kurikulum Pendidikan Tinggi, kebijakan nasional dan institusional pengembangan kurikulum Pendidikan tinggi.



Gambar 5 Landasan Hukum, Kebijakan Nasional dan Institusional Pengembangan Kurikulum Pendidikan Tinggi

Sumber: Panduan Penyusunan Kurikulum Perguruan Tinggi 2020 [1]

D. RUMUSAN VISI, MISI, TUJUAN, STRATEGI DAN UNIVERSITY VALUE

Kurikulum disusun dalam rangka untuk mewujudkan Visi Perguruan Tinggi, oleh karena itu program studi wajib melakukan perumusan Visi keilmuan yang dalam operasional pelaksanaannya dapat didukung oleh Misi, Tujuan, Strategi yang sejalan dengan VMTS Perguruan Tinggi, VMTS UPPS, dan *University Value*.

1. Visi, Misi, Tujuan, Strategi (VMTS) dan *University Value*

Perguruan Tinggi sebagai lembaga pendidikan tinggi merupakan bagian integral dalam sistem pendidikan nasional yang wajib menetapkan VMTS. VMTS dapat diupayakan pencapaiannya dengan berbagai cara, salah satunya menyusun kurikulum yang digunakan Program Studi. Kurikulum Program Studi merupakan gambaran dari Program Studi itu sendiri yang secara langsung mendeskripsikan ciri Program Studi. Oleh karena itu, Perguruan Tinggi melalui Program Studi harus memiliki nilai-nilai (*University Value*) yang dikembangkan dan menjadi penciri lulusan Program Studi. VMTS Perguruan Tinggi dan nilai-nilai Perguruan Tinggi ditampilkan sebagai pondasi pembentukan kurikulum yang diinginkan, dengan menyertakan identitas dokumen terdapatnya VMTS Perguruan Tinggi beserta nilai-nilainya tersebut.

2. Visi, Misi, Tujuan, dan Strategi UPPS/Fakultas.

VMTS UPPS (Unit Pengelola Program Studi) merupakan turunan dari VMTS Perguruan Tinggi yang telah ditetapkan oleh pihak terkait di dalam Perguruan Tinggi. Sehingga pada identitas dokumen kurikulum terdapat VMTS UPPS.

3. Visi Keilmuan Program Studi

Visi keilmuan program studi merupakan ciri khas/kekhasan keilmuan yang ingin dicapai oleh Program Studi. Visi keilmuan Program Studi umumnya mengandung muatan yang terdapat dalam Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) atau Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI). Jenjang program pendidikan yang diselenggarakan disesuaikan dengan Level KKNI/SKKNI. Visi keilmuan diperlukan untuk pertimbangan bahan kajian yang digunakan dalam kurikulum.

E. RUMUSAN STANDAR KOMPETENSI LULUSAN (SKL)

Menurut Permendikbudristek nomor 53 tahun 2023 pasal 6 ayat (1), Standar Kompetensi Lulusan (SKL) merupakan kriteria minimal mengenai kesatuan kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang menunjukkan capaian mahasiswa dari hasil pembelajarannya pada akhir program Pendidikan tinggi. Pada ayat (2) SKL digunakan untuk menyiapkan mahasiswa menjadi anggota masyarakat yang beriman, bertakwa, berakhhlak mulia, berkarakter sesuai dengan nilai-nilai Pancasila, mampu dan mandiri untuk menerapkan, mengembangkan, menemukan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bermanfaat bagi masyarakat, serta secara aktif mengembangkan potensinya [10].

1. Rumusan Profil Lulusan

Profil lulusan (PL) adalah peran yang dapat dilakukan oleh lulusan di bidang keahlian atau bidang kerja tertentu setelah menyelesaikan studinya. Profil Lulusan dapat ditetapkan berdasarkan hasil kajian terhadap kebutuhan pasar kerja yang dibutuhkan pemerintah dan dunia usaha maupun industri, serta kebutuhan dalam mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi [13].

Tabel 1 Profil Lulusan Program Studi Sains Data

Kode	Profil Lulusan	Aspek	Ket	Sumber
PLO1	Lulusan memiliki kemampuan dalam menerapkan teori, teknik, dan alat dalam seluruh siklus ilmu data, mulai dari pengumpulan hingga analisis dan visualisasi data, serta mampu menggunakan pengetahuan yang dihasilkan untuk memenuhi kebutuhan pemangku kepentingan di berbagai bidang industri.	Pengetahuan	Kompetensi Utama	<ul style="list-style-type: none">• Permendikbudristek No. 53/2023• Peta Okupasi TIK 2023;• <i>Edison Data Science Framework: Data Science Professional Profiles (DSPP);</i>

PLO2	Lulusan memiliki kemampuan dalam mengembangkan solusi berbasis data yang inovatif, serta menerapkan teknik analitik dan <i>machine learning</i> dalam berbagai bidang industri, untuk memecahkan masalah kompleks dan mendukung pengambilan keputusan yang berbasis data	Keterampilan	Kompetensi Utama	<ul style="list-style-type: none"> Permendikbudristek No. 53/2023 SKKNI 2020-268 <i>Edison Data Science Framework: Data Science Professional Profiles (DSPP);</i>
...
PL(n)

Program Studi dapat menentukan profesi lulusan sesuai Daftar Unit Kompetensi Okupasi SKKNI pada Gambar 6 dengan Level 6. Selain itu, Program Studi juga dapat menentukan profesi yang bersumber dari SKKNI, AIS *Job Index*, Internet & *Information Technology Position Description Handi Guide* atau profesi sesuai dengan penciri Program Studi atau Perguruan Tinggi. Pemilihan profesi mengacu pada area fungsi: *data management system, programming and software development, dan information system and technology development.*

KKNI	STRATA JABATAN	AREA FUNGSI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
6	TEKNIK ANALIS MADA WESTER MANAJER DEPUTY MANAGER ADVISOR	DATA MANAGEMENT SYSTEM	PROCESSING AND SOFTWARE DEVELOPMENT	HARDWARE AND DIGITAL PERIPHERALS	NETWORK AND INFRASTRUCTURE	OPERATION AND SYSTEM TOOLS	INFORMATION SYSTEM AND TECHNOLOGY DEVELOPMENT	IT GOVERNANCE AND MANAGEMENT	IT PROJECT MANAGEMENT	IT ENTERPRISE ARCHITECTURE	IT SECURITY AND COMPLIANCE	IT SERVICES MANAGEMENT SYSTEM	IT AND COMPUTING FACILITY MANAGEMENT	IT MULTIMEDIA	IT MOBILITY AND INTERNET OF THINGS	INTEGRATION APPLICATION SYSTEM	IT CONSULTANCY AND ADVISORY
		DATA MODEL ADMINISTRATOR	PERFORMANCE MONITORING PROGRAM AVAILABILITY	DIGITAL COMPUTER TECHNOLOGY ADVISOR	NETWORK ADMINISTRATOR	TECHNICAL COMPUTER SPECIALIST SENIOR COMPUTER TECHNICIAN SPECIALIST	IT PLANNING ANALYST	CONTRACT MANAGEMENT ADMINISTRATOR	CYBER SECURITY ANALYST	IT AUDITOR	ACCOUNTING INFORMATION SYSTEM ANALYST	TECHNICAL PUSAT DATA MADYA	EDITOR VIDEO (VIDEO EDITOR)	PENGEMBANG CLOUD COMPUTING DAN COMPUTING SERVERS	SOP ANALYST	DIGITAL ENTREPRENEUR DEPUTY MANAGER	
		DATA ARCHITECT	PROGRAMMING CODE REUSE AND REUSE PROGRAMMING		SYSTEM ADMINISTRATOR			KEY PERFORMANCE INDICATOR ANALYST	IT DEPUTY MANAGER	ENTERPRISE ARCHITECT				MOBILE COMPUTING UTAMA (INCLUDE MOBILE COMPUTER)	ENTERPRISE RESOURCE PLANNING SECURITY ANALYST		
		DATABASE ADMINISTRATOR	PERFORMANCE OPTIMIZATION AND OPTIMIZATION PROGRAMMING					OPERATIONS ANALYST						ENTERPRISE RESOURCE SUBJECT MATTER EXPERT			
		JUNIOR DATA SCIENTIST	IMPLEMENTATION OF DATA (DATABASE PROGRAMMING)	NETWORK CONTROL ANALYST										DESIGNER GRAFIK MEDIA (INTERACTIVE DESIGNING DESIGNER)	WEB ANALYST		
		DATA QUALITY ENGINEER	IMPLEMENTATION WEB (WEB DEVELOPER)	NETWORK DESIGNER	METRICS MEASUREMENT ANALYST	INFORMATION SYSTEM GENERALIST	PLANNING INTEGRATION AND CONTROL ADMINISTRATOR	DEPUTY MANAGER ICT PROJECT MANAGEMENT	ENTERPRISE RESOURCE MANAGEMENT BUSINESS ANALYST	AUDITOR MATA TECNOLOGI INFORMASI				WEB ANALYST	ENTERPRISE RESOURCE PLANNING DATA ANALYST		
		BUSINESS INTELLIGENCE ANALYST	SOFTWARE ENGINEERING	NETWORK SECURITY ANALYST	NETWORK ADMINISTRATOR SENIOR	INFORMATION TECHNOLOGY ANALYST	SYSTEM ANALYST	PRODUCTION CONTROL ANALYST	COMPETING INTELLIGENCE ANALYST	IT MAINTENANCE CONTRACT ADMINISTRATOR	IT QUALITY MANAGEMENT ANALYST	DATA CENTER FACILITY ADMINISTRATOR	ANIMATOR UTAMA (ADVANCE ANIMATOR)	ONLINE TRANSACTION PROCESSING ANALYST	ENTERPRISE RESOURCE PLANNING INFRASTRUCTURE ANALYST		
		JUNIOR AND SENIOR DATA ENGINEER	IMPLEMENTATION PROGRAMMING	NETWORK SECURITY ANALYST	TECHNIK MADA JAKARTA KOMPUTER	SENIOR PRODUCTION CONTROL ANALYST	SYSTEM ANALYST	PRODUCTION CONTROLLER	IT MAINTENANCE CONTRACT ADMINISTRATOR	HELP DESK ANALYST				LEAD PROJECT ANALYST	ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (FUNGCTIONAL PLANNING) (PROJ. EXECUTION)		
		SPECIALIST ANALYST	MANAGE SYSTEM PROGRAMMING	DATA COMMUNICATIONS SUPPORT ANALYST	DATA COMMUNICATIONS SUPPORT ANALYST	DATA COMMUNICATIONS SUPPORT ANALYST	PROCEDURE ADMINISTRATOR	PROCUREMENT ADMINISTRATOR						WEB ADMINISTRATOR	ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (MATERIAL PLANNING) (MATERIAL PLANNING)		
		DATA SCIENTIST	DATA PROCESSOR SENIOR	DATA ENTRY SUPPORT ANALYST	DATA ENTRY SUPPORT ANALYST	DATA ENTRY SUPPORT ANALYST	CHANGE CONTROL SUPERVISOR							WEB ADMINISTRATOR	ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (MATERIAL PLANNING)	JUNIOR IT CONSULTANT	
5	TEKNIK ANALIS MUDA WESTER ANALIS MUDA SUPERVISOR PENYELIA	BUSINESS ANALYST	DATA MANAGEMENT SYSTEM	MICROCOMPUTER SUPPORT SUPERVISOR	TECHNIK UTAMA JARINGAN MANAJER	SUPERVISOR TEKNIK JARINGAN MANAJER	INFORMATION SYSTEM SUPERVISOR	CHANGE CONTROL SUPERVISOR	DESKTOP END-SUPPORT SUPERVISOR	JUNIOR CYBER SECURITY SPECIALIST (SECURITY SPECIALIST)	SUPERVISOR PENGETAHUAN JARINGAN MANAJER	TEKNIK LABORATORIUM FAIR FAIR (LABORATORIUM FAIR FAIR)	DESENTRALISASI GRAFIK MUDA (DESIGNER GRAFIK MUDA)	ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (MATERIAL PLANNING)	ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (MATERIAL PLANNING)	DIGITAL ENTREPRENEUR SUPERVISOR	
		DATA ANALYST	DATA MANAGEMENT SUPERVISOR	COMPUTER MAINTENANCE SUPERVISOR	CLOUD COMPUTER ANALYST	INFORMATION MANAGEMENT SUPERVISOR				DATA SECURITY ADMINISTRATOR	IT FEDERATIVE SECURITY ADMINISTRATOR	TEKNIK LABORATORIUM FAIR FAIR (LABORATORIUM FAIR FAIR)					
		DATA MANAGEMENT SUPERVISOR	PERFORMANCE OPTIMIZATION PROGRAMMING	DATA ENTRY SUPERVISOR	TECHNIK MADA JAKARTA KOMPUTER	WORK PROCESSING SUPERVISOR	SUPERVISOR PO	CAPACITY PLANNING SUPERVISOR		IT SECURITY SPECIALIST	IT SECURITY SPECIALIST	TEKNIK LABORATORIUM FAIR FAIR (LABORATORIUM FAIR FAIR)					
		JUNIOR WEB PROGRAMMER	IMPLEMENTATION WEB (WEB DEVELOPER)	DATA ENTRY SUPERVISOR	TECHNIK MADA JAKARTA KOMPUTER	COMPUTER OPERATIONS SUPERVISOR	SUPERVISOR PO TRAINING	HUMAN RESOURCES GENERALIST		DATA SECURITY SUPERVISOR	DATA SECURITY SUPERVISOR	TEKNIK LABORATORIUM FAIR FAIR (LABORATORIUM FAIR FAIR)					
		DATA ENTRY SUPERVISOR	HARDWARE INSTALLATION SUPERVISOR	NETWORK SERVICES ADMINISTRATOR	TECHNIK MADA JAKARTA KOMPUTER	COMPUTER OPERATIONS SUPERVISOR	SUPERVISOR PO TRAINING			DATA SECURITY SUPERVISOR	DATA SECURITY SUPERVISOR	TEKNIK LABORATORIUM FAIR FAIR (LABORATORIUM FAIR FAIR)					
		SYSTEM PROGRAMMER	COMMUNICATIONS ADMINISTRATION	NETWORK SERVICES SUPERVISOR	TECHNIK MADA JAKARTA KOMPUTER	HELP DESK SUPERVISOR	PRODUCTION SERVICES SUPERVISOR			APPLICATION ARCHITECTURE SUPERVISOR	IF SECURITY MANAGEMENT SUPERVISOR	TEKNIK LABORATORIUM FAIR FAIR (LABORATORIUM FAIR FAIR)					
										SENIOR SYSTEMS SUPPORT SPECIALIST	SENIOR SYSTEMS SUPPORT SPECIALIST	TEKNIK LABORATORIUM FAIR FAIR (LABORATORIUM FAIR FAIR)					
										SENIOR SYSTEMS SUPPORT SPECIALIST	SENIOR SYSTEMS SUPPORT SPECIALIST	TEKNIK LABORATORIUM FAIR FAIR (LABORATORIUM FAIR FAIR)					

Gambar 6 Daftar Unit Kompetensi Okupasi Bidang TIK Level 5 dan 6

Sumber: https://proserti.kominfo.go.id/4f0rn1n/files/pubreg/filedok_5.pdf

INSTRUKSI: Program Studi dapat memilih beberapa profesi dari daftar yang terdapat pada Tabel C atau Gambar 6 yang sesuai dengan kekhasan Program Studi.

Tabel C adalah contoh profesi yang disajikan dalam buku kurikulum program studi.

Tabel C Pilihan Profesi Bidang Sains Data

No	Profesi	Level KKNI	Sumber
1	<i>Data Analyst</i>	Level 6	Penetapan perubahan deskripsi dan unit kompetensi peta okupasi Nasional bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi. Nomor : 1069 tahun 2022 KKNI
2	<i>Associate Data Engineer</i>	Level 6	
3	<i>Associate Data Scientist</i>	Level 6	
4	<i>Data Architect</i>	Level 6	
5	<i>Database Administrator</i>	Level 6	
6	<i>Business Intelligence Analyst</i>	Level 6	
7	<i>Specialist Annotator</i>	Level 6	
8	<i>Data Quality Engineer</i>	Level 6	
9	<i>Business Analyst</i>	Level 6	
...	Kompetensi Utama Program Studi*

2. Rumusan CPL Program Studi

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Program Studi dirumuskan berdasarkan Permendikbudristek No. 53 Tahun 2023 Pasal 6 ayat 1 tentang Standar Kompetensi Lulusan. Standar kompetensi lulusan merupakan kriteria minimal mengenai kesatuan kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang menunjukkan capaian mahasiswa dari hasil pembelajarannya pada akhir program pendidikan tinggi [11].

Capaian pembelajaran lulusan untuk setiap program studi mencakup kompetensi yang meliputi hal-hal sebagai berikut.

- a. penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi, kecakapan/keterampilan spesifik dan aplikasinya untuk 1 (satu) atau sekumpulan bidang keilmuan tertentu;
- b. kecakapan umum yang dibutuhkan sebagai dasar untuk penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi serta bidang kerja yang relevan;
- c. pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan untuk dunia kerja dan/atau melanjutkan studi pada jenjang yang lebih tinggi ataupun untuk mendapatkan sertifikat profesi; dan
- d. kemampuan intelektual untuk berpikir secara mandiri dan kritis sebagai pembelajar sepanjang hayat. (Permendikbudristek No. 53 Tahun 2023 Pasal 7).

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) dapat ditentukan dari berbagai sumber standar seperti SN-DIKTI, IS-2020, CC-2020, ASIIN dan IABEE. Contoh CPL Prodi mengandung aspek: Sikap, Pengetahuan, dan Keterampilan. Aspek Sikap dan Keterampilan Umum diadopsi dari SN-DIKTI, dan beberapa sumber lain seperti IABEE/ASIIN.

Tabel 2 mencantumkan Daftar CPL yang menjadi kompetensi utama bidang Sains Data Kompetensi utama bidang Sains Data merupakan CPL yang berasal dari **aspek pengetahuan** dan **keterampilan**. Program Studi dapat menambahkan CPL sesuai dengan kekhasan Program Studi yang mengandung aspek Sikap, Pengetahuan, dan Keterampilan.

Tabel 2 CPL Prodi Sains Data

No	Kode CPL	Deskripsi CPL
1	CPL01	Mampu menerapkan konsep matematika, statistika, dan ilmu komputer yang relevan untuk memperoleh pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip sains data pada domain spesifik
2	CPLO2	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan, dan menganalisis serta menyelesaikan masalah computing yang kompleks dalam melakukan pekerjaan secara profesional di bidang sains data
3	CPLO3	Mampu mengidentifikasi masalah pada domain spesifik, mempersiapkan data, menganalisis data skala besar dan menginterpretasikannya, serta membangun dan menerapkan model data ke dalam lingkungan operasional;
4	CPL04	Mampu merancang dan mengimplementasikan arsitektur manajemen data, baik berupa <i>database</i> , data <i>warehouse</i> , atau sistem pemrosesan data berskala besar, serta menerapkan teknik pengamanan data yang sesuai dengan kebijakan keamanan dan privasi data
5	CPLO5	Mampu memilih dan menerapkan metode/sumber daya/alat komputasi modern standar industri yang sesuai untuk aktivitas praktik sains data;
6	CPL(n)

3. Pemetaan CPL Program Studi terhadap Profil Lulusan (PL)

Pemetaan CPL Program Studi terhadap PL dilakukan untuk memetakan kesesuaian antara CPL yang ditetapkan terhadap Profil Lulusan dari Program Studi. Daftar PL Kompetensi Utama dapat dilihat pada Tabel 1, sedangkan daftar CPL Kompetensi Utama Program Studi dapat dilihat pada Tabel 2. Satu (1) atau lebih CPL dapat digunakan untuk memenuhi satu PL sesuai dengan aspeknya.

INSTRUKSI: Program Studi melakukan pemetaan sesuai dengan PL dan CPL Program Studi yang telah ditetapkan oleh Program Studi. Satu CPL dapat digunakan untuk memenuhi satu atau lebih PL. Satu PL dapat dicapai oleh satu atau lebih CPL.

Tabel 3 Pemetaan CPL dan Profil Lulusan (PL) Prodi Sains Data

No	Kode CPL	Deskripsi CPL	Profil Lulusan (PL)			
			PLO1	PLO2	...	PL(n)
1	CPL01	Mampu menerapkan konsep matematika, statistika, dan ilmu komputer yang relevan untuk memperoleh pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip sains data pada domain spesifik	v	
2	CPL02	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan, dan menganalisis serta menyelesaikan masalah <i>computing</i> yang kompleks dalam melakukan pekerjaan secara profesional di bidang sains data;	v	
3	CPL03	Mampu mengidentifikasi masalah pada domain spesifik, mempersiapkan data, menganalisis data skala besar dan menginterpretasikannya, serta membangun dan menerapkan model data ke dalam lingkungan operasional	v	v
4	CPL04	Mampu merancang dan mengimplementasikan arsitektur manajemen data, baik berupa <i>database</i> , <i>data warehouse</i> , atau sistem pemrosesan data berskala besar, serta menerapkan teknik pengamanan data yang sesuai dengan kebijakan keamanan dan privasi data		v
5	CPL05	Mampu memilih dan menerapkan metode/sumber daya/alat komputasi modern standar industri yang sesuai untuk aktivitas praktik sains data;	v	
...
n	CPL(n)

F. PENETAPAN BAHAN KAJIAN

Bahan Kajian adalah suatu bentuk bangunan dari ilmu/teknologi/seni yang menunjukkan: cabang ilmu tertentu/bidang kajian program studi, atau inti keilmuan yang dipilih oleh program studi, pilihan cabang ilmu yang dikembangkan di lingkup suatu program studi pengetahuan/bidang kajian yang akan dikembangkan. Penetapan Bahan Kajian haruslah didasarkan pada CPL dan/atau menggunakan *Body of Knowledge* suatu Program Studi. Bahan Kajian yang sudah ditetapkan kemudian menjadi komponen/bahan pembentukan mata kuliah, dan evaluasi serta rekonstruksi terhadap mata kuliah lama atau sedang berjalan.

1. Rumusan Bahan Kajian (BK)

Merujuk pada Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 49 Tahun 2014 dan Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Perguruan Tinggi Nomor 44 Tahun 2015 Pasal 9, untuk dapat menguasai semua unsur dalam capaian pembelajaran lulusan (*program learning outcomes*), dilakukan penentuan Bahan Kajian *Data Science* yang didasarkan pada tingkat kedalaman dan keluasan materi pembelajaran dalam SN-DIKTI, KKNI [11], Data Science Body

of Knowledge dan Data Science Model Curicula IABAC[9], dan Computing Curricula DSC 2021 (CC DSC 2021)[4]. Rumusan BK keilmuan data science ditunjukkan Tabel 4.

Tabel 4 Rumusan Bahan Kajian Data Science

No	Kode BK	Bahan Kajian	Referensi
1	BK01	<i>Mathematics</i>	CC DSC 2021
2	BK02	<i>Statistics</i>	CC DSC 2021
3	BK03	<i>Programming, data structures and algorithms</i>	CC DSC 2021
4	BK04	<i>Data Acquisition, Management, and Governance (DG)</i>	DSMC (IABAC, 2019)
5	BK05	<i>Big Data Systems</i>	CC DSC 2021, DSMC (IABAC, 2019)
6	BK06	<i>Data Mining</i>	CC DSC 2021, DSMC (IABAC, 2019)
7	BK07	<i>Machine learning and Predictive analytics</i>	CC DSC 2021, DSMC (IABAC, 2019)
8	BK08	<i>Data Privacy, Security, Integrity, and Analysis for Security</i>	DSMC (IABAC, 2019)
9	BK09	<i>Computational modelling, simulation and optimization</i>	DSMC (IABAC, 2019)
10	BK10	<i>Visualization dan Communication</i>	CC DSC 2021
11	BK11	<i>Business Analytics</i>	DSMC (IABAC, 2019)
12	BK12	Profesionalisme	CC DSC 2021, SNDIKTI
13

2. Pemetaan CPL terhadap BK

Pemetaan CPL terhadap BK dilakukan untuk menunjukkan BK yang dibutuhkan dalam memenuhi setiap CPL yang ditetapkan. Pemetaan satu CPL dapat dilakukan terhadap beberapa BK dan satu BK dapat dipetakan terhadap beberapa CPL (*many to many*).

Berikut ini akan diberikan contoh ilustrasi pemetaan CPL terhadap BK. Misalnya untuk memenuhi CPL01 diperlukan BK01, BK02, BK03, BK10 dan BK11. Sedangkan, BK07 untuk memenuhi CPL 02, CPL03 dan CPL05.

Contoh pemetaaan CPL terhadap BK Kompetensi Utama program Studi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5. Program Studi harus melanjutkan pemetaan seluruh CPL yang telah ditetapkan dengan BK yang dipilih.

INSTRUKSI: Program studi menyusun Pemetaan CPL dan BK sesuai dengan format Tabel 5. Hubungan CPL terhadap BK dari banyak ke banyak yaitu dari satu CPL dapat dipetakan ke beberapa BK dan dari satu BK dapat dipetakan ke beberapa CPL.

Tabel 5 Pemetaan CPL – Bahan Kajian

BK	Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)												
	BK01	BK02	BK03	BK04	BK05	BK06	BK07	BK08	BK09	BK10	BK11	BK12	BK(..n)
CPL01	v	v	v							v	v		
CPL02	v	v	v		v		v			v		v	

BK	Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)												
	BK01	BK02	BK03	BK04	BK05	BK06	BK07	BK08	BK09	BK10	BK11	BK12	BK(..n)
CPL03				v	v	v	v			v	v	v	
CPL04				v	v			v					
CPL05		v		v			v		v			v	
CPL(n)

3. Pemetaan BK terhadap Mata Kuliah (MK)

Pemetaan BK terhadap MK dilakukan untuk menunjukkan turunan dari bahan kajian ke beberapa mata kuliah. Bahan kajian akan mempengaruhi keluasan materi mata kuliah dan mempengaruhi penentuan bobot SKS. Satu BK dapat diturunkan ke beberapa MK dan satu MK dapat mengacu pada beberapa BK (*many to many*). Program studi harus menentukan MK yang memenuhi kriteria *capstone project*. *Capstone project* adalah mata kuliah yang merupakan integrasi dari penerapan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh melalui tugas-tugas mata kuliah yang telah ditempuh sebelumnya. Luaran dari mata kuliah ini berupa proyek pendukung sistem informasi.

Penamaan mata kuliah dapat merujuk dari beberapa referensi, seperti: CC-2020; CC DSC 2021; DSMC (IABAC, 2019); CC DSC 2021; SNDIKTI beserta sumber lainnya yang relevan. **Tabel 6** merupakan contoh pemetaan BK Kompetensi Utama program studi terhadap mata kuliah. Program Studi harus melengkapi pemetaan untuk seluruh BK terhadap mata kuliah.

Pada buku panduan penyusunan kurikulum ini, akan diberikan contoh pemetaan BK terhadap MK. Berikut adalah contoh pemetaan BK terhadap MK: Bahan Kajian BK01 (*Matematich*) diturunkan menjadi dua (3) Mata Kuliah: MK01 (Kalkulus); MK02 (Matematika Diskrit), dan MK03 (Aljabar Linier).

INSTRUKSI: Program studi menyusun Pemetaan BK terhadap MK sesuai dengan Tabel 6. Program studi wajib menyatakan mata kuliah yang dapat memenuhi kriteria *capstone project*.

Tabel 6 Pemetaan Bahan Kajian-Mata Kuliah

No	Kode MK	Nama MK	Bahan Kajian (BK)											
			BK01	BK02	BK03	BK04	BK05	BK06	BK07	BK08	BK09	BK10	BK11	BK12
1	MK01	Kalkulus	v											
2	MK02	Matematika Diskrit	v											
3	MK03	Aljabar Linier (R.Matriks, R.Vektor)	v											
4	MK04	Statistika Dasar (Deskriptif, Probabilitas, Inferensia)		v										
5	MK05	Pemodelan Statistik (Regresi kategorik dan numerik)		v										
6	MK06	Pemodelan Stokastik		v										

No	Kode MK	Nama MK	Bahan Kajian (BK)											
			BK01	BK02	BK03	BK04	BK05	BK06	BK07	BK08	BK09	BK10	BK11	BK12
7	MK07	Algoritma dan Pemrograman			v									
8	MK08	Struktur Data			v									
9	MK09	<i>Data Wrangling</i>				v								
10	MK10	Basis Data				v								
11	MK11	<i>Data Warehouse</i>				v								
12	MK12	<i>Big Data Analytics</i>					v							
13	MK13	<i>Data Mining</i>						v						
14	MK14	<i>Machine Learning</i>							v					
15	MK15	<i>Data Privacy and Security</i>								v				
16	MK16	Metode Optimasi									v			
17	MK17	Analisis Eksplorasi dan Visualisasi Data										v		
18	MK18	Analitika Bisnis											v	v
19	MK19	Projek Sains Data				v							v	v
20

G. PEMBENTUKAN MATA KULIAH (MK) DAN PENENTUAN BOBOT SKS

Sub Bab ini menjelaskan mekanisme pembentukan mata kuliah dan penentuan bobot SKS-nya, langkah-langkahnya sebagai berikut:

Langkah pertama adalah memetakan CPL dengan BK (ada di Sub Bab VI). Setiap bahan kajian tentu mencakup banyak topik kajian, hal ini bisa didapat dari literatur atau hasil diskusi dengan para *stakeholder*.

1. Langkah kedua, mengumpulkan topik-topik bahan kajian yang saling terkait, ini menjadi satu MK. Satu MK yang terbentuk bisa terdiri beberapa BK. Pada panduan kurikulum ini, penyusunan mata kuliah merujuk rumusan bahan kajian pada Tabel 6 (Sub Bab VI).
2. Langkah ketiga, penentuan bobot SKS yaitu estimasi waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua topik kajian dalam satu MK tersebut, dengan **memperhatikan beberapa aspek yang dijelaskan pada poin 7.3**. Apabila SKS satu MK dirasa terlalu besar, bisa dipecah menjadi beberapa MK dengan bobot lebih kecil. Hal ini menyesuaikan dengan kebijakan institusi masing-masing.

Setelah MK terbentuk, pemetaan MK – BK dapat dilakukan (Peta mata kuliah – BK sudah ada pada Sub Bab VI). Sedangkan pada Sub Bab VII perlu Pemetaan CPL-MK dan Pemetaan BK-CPL-MK supaya terlihat jelas keterkaitan antara CPL – BK – MK. Hal ini penting untuk memastikan bahwa setiap MK terdiri dari BK yang sudah ditetapkan, dan setiap BK terkait jelas dengan CPL prodi yang sudah ditetapkan.

1. Pemetaan CPL terhadap MK

Pemetaan CPL terhadap MK menunjukkan keterkaitan antara setiap mata kuliah dengan CPL Program Studi meliputi aspek-aspek: sikap, pengetahuan, keterampilan umum, keterampilan khusus. Setiap 1 (satu) MK dimungkinkan terkait dengan lebih dari 1 (satu) CPL, begitu pula sebaliknya. Pemetaan CPL Program Studi terhadap MK harus terlihat jelas, hal ini menjadi pedoman bagi pengguna kurikulum dalam memahami capaian pembelajaran lulusan yang dibebankan pada setiap MK. Dengan pemahaman ini, semua pelaku proses pembelajaran (terutama Prodi Dosen Pengampu) mempunyai pedoman yang jelas terkait target kemampuan siswa yang harus dicapai.

Pada panduan kurikulum ini, Program Studi Sains Data memiliki 19 mata kuliah dasar yang mencirikan kekhasan sains data, yang dipetakan pada CPL01 – CPL05. Contoh pemetaan CPL dasar Program Studi dengan MK dasar Program Studi ditunjukkan Tabel 7 berikut.

INSTRUKSI: Program studi menyusun pemetaan CPL terhadap mata kuliah seperti yang ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7 Pemetaan CPL – MK

No	MK	Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)					
		CPL01	CPL02	CPL03	CPL04	CPL05	CPL (n)
1	MK01	v	v				
2	MK02	v	v				
3	MK03	v	v				
4	MK04	v	v				
5	MK05	v				v	
6	MK06	v	v				
7	MK07	v	v				
8	MK08	v	v				
9	MK09			v		v	
10	MK10				v		
11	MK11			v	v		
12	MK12			v			
13	MK13			v			
14	MK14		v	v	v	v	
15	MK15				v		
16	MK16	v			v	v	
17	MK17	v	v	v			
18	MK18	v		v			
19	MK19		v	v		v	
..n	MK(n)

2. Pemetaan CPL- BK- MK

Peta CPL terhadap BK dan MK menunjukkan keterkaitan antara 3 (tiga) komponen yaitu mata CPL, BK, dan MK. Sesuai urutan proses pada pedoman penyusunan kurikulum OBE, peta

keterkaitan ini dapat dibentuk jika MK sudah terbentuk. Urutan ini harus diperhatikan dengan seksama sehingga dalam pembentukan MK benar-benar mencerminkan BK dan CPL yang sudah ditetapkan dan koheren satu sama lain.

Panduan kurikulum Program Studi Sains Data memberikan contoh bagaimana peta keterkaitan CPL – BK – MK. Pada Tabel 8 menjelaskan peta keterkaitan antara CPL- BK – MK khas Program Studi Sains Data pada Tabel 9. Pemetaan ini memungkinkan 1 (satu) CPL memiliki lebih dari 1 (satu) BK dan MK, begitupun sebaliknya.

INSTRUKSI: Program Studi menyusun pemetaan CPL terhadap BK dan MK seperti yang ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8 Pemetaan BK – CPL – MK

	CPL01	CPL02	CPL03	CPL04	CPL05	CPLn
BK01	[MK01] Kalkulus [MK02] Matematika Diskrit [MK03] Aljabar Linier	[MK01] Kalkulus [MK02] Matematika Diskrit [MK03] Aljabar Linier				
BK02	[MK04] Statistika Dasar [MK05] Pemodelan Statistik [MK06] Pemodelan Stokastik	[MK04] Statistika Dasar [MK06] Pemodelan Stokastik			[MK05] Pemodelan Statistik	
BK03	[MK07] Algoritma dan Pemrograman [MK08] Struktur Data	[MK07] Algoritma dan Pemrograman [MK08] Struktur Data				
BK04		[MK19] Projek Sains Data	[MK09] Wrangling Data [MK11] Warehouse Data [MK19] Projek Sains Data	[MK10] Basis Data [MK11] Data Warehouse	[MK09] Data Wrangling [MK19] Projek Sains Data	
BK05			[MK12] Big Data Analytics			
BK06			[MK13] Data Mining			
BK07		[MK14] Machine Learning	[MK14] Machine Learning	[MK14] Machine Learning	[MK14] Machine Learning	
BK08				[MK15] Data Privacy and Security		
BK09	[MK16] Metode Optimasi			[MK16] Metode Optimasi	[MK16] Metode Optimasi	
BK10	[MK17] Analisis Eksplorasi dan Visualisasi Data	[MK17] Analisis Eksplorasi dan Visualisasi Data [MK19] Projek Sains Data	[MK17] Analisis Eksplorasi dan Visualisasi Data [MK19] Projek Sains Data		[MK19] Projek Sains Data	

	CPL01	CPL02	CPL03	CPL04	CPL05	CPLn
BK11	[MK18] Analitika Bisnis	[MK19] Projek Sains Data	[MK18] Analitika Bisnis MK19] Projek Sains Data		[MK19] Projek Sains Data	
BK12		[MK19] Projek Sains Data	MK19] Projek Sains Data		[MK19] Projek Sains Data	
BK(n)

3. Susunan Mata Kuliah dan Bobot SKS

Mata kuliah Program Studi disusun dan ditetapkan berdasarkan bahan kajian yang telah ditetapkan. Pada panduan kurikulum ini, penyusunan mata kuliah khas Sains Data merujuk pada bahan kajian pada Tabel 6 tentang Rumusan Bahan Kajian. Contoh hasil dari proses penyusunan mata kuliah khas Sains Data beserta bobot SKS-nya ada pada Tabel 11. Mata kuliah khas pada panduan ini diharapkan diadopsi oleh penyelenggara Program Studi Sains Data. Sedangkan, mata kuliah pilihan ditetapkan oleh masing-masing Program Studi berdasarkan *domain of practice/ciri khas/value* kampus atau Program Studi.

Penentuan bobot sks berdasarkan Standar Nasional Pendidikan Tinggi Nomor 3 Tahun 2020 [2] bahwa Bentuk Pembelajaran 1 (satu) Satuan Kredit Semester (SKS) pada proses pembelajaran berupa kuliah, responsi, atau tutorial, **per minggu dalam per semester** terdiri atas:

1. Kegiatan proses belajar tatap muka selama 50 (lima puluh) menit;
2. Kegiatan penugasan terstruktur selama 60 (enam puluh) menit;
3. Kegiatan mandiri 60 (enam puluh) menit.

Sedangkan pembelajaran 1 (satu) Satuan Kredit Semester pada proses pembelajaran berupa **praktikum atau bentuk lainnya yang sejenis, per minggu dalam per semester** terdiri atas:

1. Kegiatan proses belajar 100 (seratus)
2. Kegiatan mandiri 70 (tujuh puluh) menit

Berdasarkan Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi [1], terdapat aspek penentuan perkiraan besaran bobot sks, diantaranya:

Aspek penentu perkiraan besaran bobot sks adalah:

1. Tingkat kemampuan yang harus dicapai (lihat Standar Kompetensi Lulusan untuk setiap jenis Program Studi dalam SN-DIKTI);
2. Kedalaman dan keluasan materi pembelajaran yang harus dikuasai (lihat Standar Isi Pembelajaran dalam SN-DIKTI);

3. Metode/strategi pembelajaran yang dipilih untuk mencapai kemampuan tersebut (lihat Standar Proses Pembelajaran dalam SN-DIKTI).

Sedangkan besarnya bobot SKS setiap mata kuliah ditentukan berdasarkan:

1. Tingkat kemampuan yang harus dicapai yang diformulasikan lebih spesifik menjadi CPMK dan Sub-CPMK;
2. Kedalaman dan keluasan materi pembelajaran yang dapat disetarakan dengan waktu kegiatan belajar yang diperlukan untuk mencapai setiap butir CPMK dan Sub CPMK yang dibebankan pada mata kuliah;
3. Bentuk dan metode pembelajaran yang dipilih.

Tabel 9 adalah ilustrasi daftar mata kuliah khas Sains Data data berdasarkan, sebanyak 56 SKS. Mata kuliah khas ini, menjadi pedoman yang wajib ada pada setiap Program Studi Sains Data. Program Studi mempunyai keleluasaan menambahkan mata kuliah khas tersebut dan mengubah kategori mata kuliah khas menjadi wajib atau pilihan. Nama mata kuliah MK03, MK04, MK05 bisa dipersingkat. Keterangan dalam tanda kurung merupakan penjelasan batasan topik yang dibahas. Program Studi leluasa mengubah kedalaman dan keluasan topik kajian mata kuliah khas ini. Penempatan mata kuliah pada setiap semester pada panduan ini adalah ilustrasi. Program Studi leluasa menempatkan mata kuliah pada setiap semester.

Tabel 9 Daftar Mata Kuliah Khas Sains Data

No	Kode MK	Nama Mata Kuliah	SKS	Semester							
				1	2	3	4	5	6	7	8
1	MK01	Kalkulus	3	v							
2	MK02	Matematika Diskrit	3		v						
3	MK03	Aljabar Linier (R.Matriks, R.Vektor)	3			v					
4	MK04	Statistika Dasar (Statistika Deskriptif & Inferensia, Teori Probabilitas)	3	v							
5	MK05	Pemodelan Statistika (Regresi Linear dan Logistik)	3		v						
6	MK06	Pemodelan Stokastik	3			v					
7	MK07	Algoritma dan Pemrograman	3	v							
8	MK08	Struktur Data	3		v						
9	MK09	Data Wrangling	3			v					
10	MK10	Basis Data	3		v						
11	MK11	Data Warehouse	3				v				
12	MK12	Big Data Analytics	3					v			
13	MK13	Data Mining	3				v				
14	MK14	Machine Learning	3					v			
15	MK15	Data Privacy and Security	2				v				
16	MK16	Metode Optimasi	3				v				
17	MK17	Analisis Eksplorasi dan Visualisasi Data	3			v					
18	MK18	Analitika Bisnis	3					v			

No	Kode MK	Nama Mata Kuliah	SKS	Semester							
				1	2	3	4	5	6	7	8
19	MK19	Projek Sains Data	3							v	
		Total	56								

Program studi harus menentukan salah satu mata kuliah sebagai *capstone project* (minimal 3 SKS) dengan ciri sebagai berikut.

- Merupakan mata kuliah yang menggabungkan pengetahuan dan keterampilan dari minimal tiga (3) mata kuliah di semester sebelumnya.
- Dikerjakan secara berkelompok.
- Menyelesaikan permasalahan nyata/*complex problem*.
- Memiliki panduan pelaksanaan mata kuliah *capstone project*.

Mata kuliah *capstone project* pada dasarnya mendorong mahasiswa untuk:

- Memiliki keterampilan abad 21 yakni berpikir kritis, berpikir kreatif, berkomunikasi yang baik, serta berkolaborasi bersama.
- Memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah secara terstruktur melalui desain perancangan standar.
- Mengaplikasikan berbagai hal yang sudah dipelajari di mata pelajaran sebelumnya untuk mengusulkan solusi yang modern dengan tetap mempertimbangkan *environment sustainability*.

H. MATRIKS DAN PETA KURIKULUM

Bagian ini menggambarkan organisasi mata kuliah atau peta mata kuliah dalam struktur yang logis dan sistematis sesuai dengan Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi. Distribusi mata kuliah disusun dalam rangkaian semester selama masa studi lulusan Program Studi.

1. Organisasi Mata Kuliah

Organisasi mata kuliah dalam struktur kurikulum dilakukan secara cermat dan sistematik untuk kesesuaian tahapan belajar mahasiswa. Selain itu, organisasi MK menjamin pembelajaran terselenggara secara efisien dan efektif untuk mencapai CPL Program Studi. Organisasi mata kuliah dalam struktur kurikulum terdiri dari perluasan wacana dan keterampilan mahasiswa dalam konteks yang lebih luas, serta memberikan penguasaan kemampuan sesuai dengan tingkat kesulitan belajar untuk mencapai CPL Program Studi yang telah ditetapkan. Program Studi Sains Data sangat disarankan menyertakan 19 (sembilan belas) mata kuliah Kompetensi Utama program studi (Lihat Tabel 9).

Untuk Mata Kuliah Wajib Kurikulum (MKWK) yang diatur pada Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi wajib memuat mata kuliah: a. Agama; b. Pancasila; c.

Kewarganegaraan; dan d. Bahasa Indonesia. Pelaksanaan MKWK diatur pada Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi Nomor 84/E/KPT/2020 tentang Pedoman Pelaksanaan Mata Kuliah Wajib Kurikulum pada Kurikulum Pendidikan Tinggi, sebaiknya pelaksanaan dilakukan di semester awal (2 tahun pertama perkuliahan) [3][5].

Program studi diperbolehkan menentukan mata kuliah peminatan/konsentrasi. Jumlah peminatan/konsentrasi program studi disarankan 1 s/d 3 peminatan. Program Studi dapat menyertakan mata kuliah peminatan/konsentrasi maupun menambah mata kuliah Kompetensi Pendukung yang ditentukan berdasarkan *domain of practice /value /ciri khas* dari Perguruan Tinggi atau Program Studi (Lihat Tabel 9).

Berdasarkan Permendikbudristek Nomor 53 Tahun 2023 Pasal 17 dan 18, masa dan beban belajar penyelenggaraan program pendidikan: paling lama 5 (lima) tahun akademik untuk program diploma tiga, dengan beban belajar mahasiswa paling sedikit 108 (seratus delapan) Satuan Kredit Semester; paling lama 7 (tujuh) tahun akademik untuk program sarjana, program diploma empat/sarjana terapan, dengan beban belajar mahasiswa paling sedikit 144 (seratus empat puluh empat) Satuan Kredit Semester. Beban normal belajar mahasiswa adalah 18 SKS per semester sampai dengan 20 SKS per semester. Mahasiswa berprestasi akademik tinggi, setelah 2 semester pada tahun akademik pertama dapat mengambil maksimum 24 SKS per semester pada semester berikut [4].

Penyusunan organisasi mata kuliah program studi dilakukan secara terurut berdasarkan jenjang semester dan dikelompokkan sesuai jenis mata kuliahnya: Kompetensi Utama Bidang SD, MKWU, Kompetensi Pendukung. (Lihat Tabel 10)

Tabel 10 Organisasi Mata Kuliah

Smt	SKS	Jml MK	MK Wajib							MK -Pil	MK WK
VIII
VII	[MK19] Projek Data Sains
VI
V	4	[MK12] Big Data Analytics	[MK14] Machine Learning	[MK18] Analitika Bisnis	
IV	4	[MK11] Data Warehouse	[MK13] Data Mining	[MK15] Data Privacy and Security	[MK16] Metode Optimasi
III	4	[MK03] Aljabar Linier	[MK06] Pemodelan Stokastik	[MK09] Data Wrangling	[MK17] Analisis Eksplorasi dan Visualisasi Data

Smt	SKS	Jml MK	MK Wajib							MK -Pil	MK WK
II	4	[MK02] Matematika Diskrit	[MK05] Pemodelan Statistik	[MK08] Struktur Data	[MK10] Basis Data	
I	3	[MK01] Kalkulus	[MK04] Statistika Dasar	[MK07] Algoritma dan Pemrograman	
Total	144	...									

Keterangan:

MK-Pil : Mata kuliah pilihan

MKWK: Mata Kuliah Wajib Kurikulum

Program Studi dapat membentuk mata kuliah lainnya untuk mencukupi total SKS jenjang S1 sehingga mencapai minimal 144 SKS. Mata kuliah yang dibentuk seyogyanya mencerminkan ke-khasan Program Studi masing-masing. Program Studi juga wajib mengakomodasi mata kuliah MKWK. Nama mata kuliah MKWK merujuk pada SK Dirjen Dikti Kemendikbud Republik Indonesia Nomor 84/E/KPT/2020 Tentang Pedoman Pelaksanaan Mata Kuliah Wajib Kurikulum (MKWK), antara lain:

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

2. Susunan Mata Kuliah (MK)

Setelah melakukan penyusunan organisasi mata kuliah pada Tabel 10, selanjutnya dilakukan pemetaan organisasi mata kuliah terhadap pemenuhan CPL (Tabel 11/Peta pemenuhan Capaian Pembelajaran Lulusan untuk Program Studi Sains Data). Susunan MK Prodi Sains Data terdiri dari 14 mata kuliah Kompetensi Utama Program Studi Sains Data dan 4 MKWK (lihat Tabel 11/Peta pemenuhan Capaian Pembelajaran Lulusan untuk program studi sains data) yang dilengkapi dengan MK Penciri serta mata kuliah Kompetensi Pendukung / pilihan. MK Kompetensi Pendukung / pilihan tersebut dapat ditentukan berdasarkan *domain of practice/value/ciri khas* dari Perguruan Tinggi atau Program Studi.

INSTRUKSI: Program Studi memetakan susunan MK terhadap pemenuhan CPL seperti dicontohkan pada Tabel 11.

Peta pemenuhan Capaian Pembelajaran Lulusan untuk program studi jenjang S1 seperti yang ada pada Tabel 11.

Tabel 11 Peta Pemenuhan Capaian Pembelajaran Lulusan

CPL	Semester							
	1	2	3	4	5	6	7	8
CPL01	[MK01] Kalkulus [MK04] Statistika Dasar [MK07] Algoritma dan Pemrograman	[MK02] Matematika Diskrit [MK05] Pemodelan Statistika (Regresi Linear dan Logistik) [MK08] Struktur Data	[MK03] Aljabar Linier (R. Matriks, R. Vektor) [MK06] Pemodelan Stokastik [MK09] Data Wrangling [MK17] Analisis Eksplorasi dan Visualisasi Data	[MK16] Metode Optimasi	[MK18] Analitika Bisnis			
CPL02	[MK01] Kalkulus [MK04] Statistika Dasar [MK07] Algoritma dan Pemrograman	[MK02] Matematika Diskrit [MK08] Struktur Data	[MK03] Aljabar Linier (R. Matriks, R. Vektor) [MK06] Pemodelan Stokastik [MK17] Analisis Eksplorasi dan Visualisasi Data		[MK14] Machine Learning	[MK19] Projek Sains Data		
CPL03			[MK09] Data Wrangling [MK17] Analisis Eksplorasi dan Visualisasi Data	[MK11] Data Warehouse [MK13] Data Mining	[MK12] Big Data Analytics [MK14] Machine Learning [MK18] Analitika Bisnis	[MK19] Projek Sains Data		
CPL04		[MK10] Basis Data		[MK11] Data Warehouse [MK15] Data Privacy and Security [MK16] Metode Optimasi	[MK14] Machine Learning			
CPL05		[MK05] Pemodelan Statistika (Regresi Linear dan Logistik)	[MK09] Data Wrangling [MK17] Analisis Eksplorasi dan Visualisasi Data	[MK16] Metode Optimasi	[MK14] Machine Learning	[MK19] Projek Sains Data		

3. Keselarasan Mata Kuliah (MK)

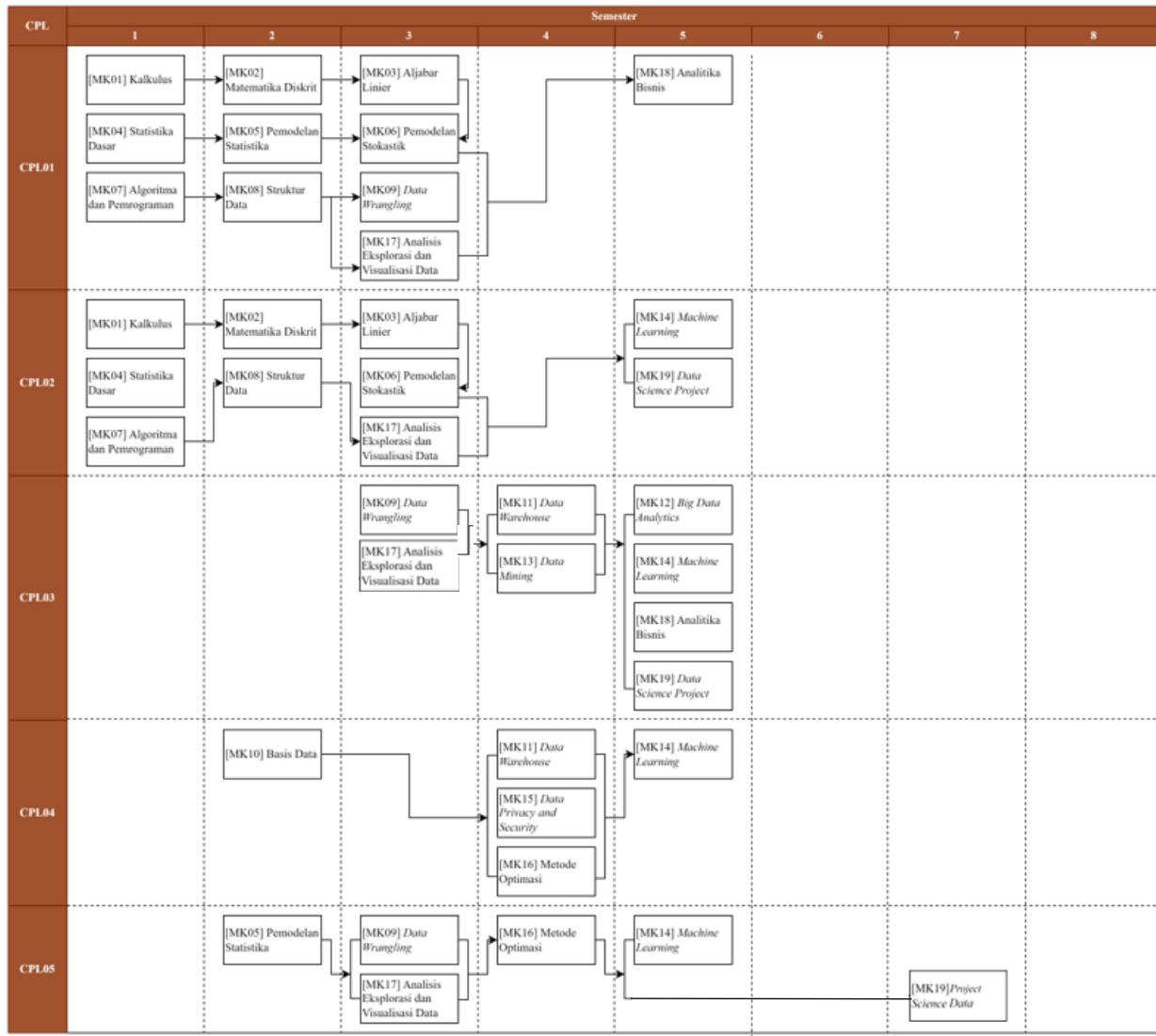
Keselarasan mata kuliah adalah konsep yang menggambarkan hubungan dan keterkaitan antara berbagai mata kuliah dalam suatu program studi. Ini mencakup:

- 1) **Keterhubungan Tujuan** : Setiap mata kuliah dirancang untuk mendukung tujuan pembelajaran program studi secara keseluruhan.
- 2) **Integrasi Materi** : Konten yang diajarkan dalam satu mata kuliah saling melengkapi dengan mata kuliah lain, menciptakan pemahaman yang lebih utuh bagi mahasiswa.
- 3) **Konsistensi Metode** : Metode pengajaran dan penilaian yang digunakan harus serasi dan dapat diterapkan secara berkesinambungan di berbagai mata kuliah.

- 4) **Relevansi Praktik** : Keselarasan juga mencakup penerapan teori dalam konteks praktis yang relevan, sehingga mahasiswa siap menghadapi tantangan di dunia kerja.

Dengan adanya keselarasan ini, diharapkan mahasiswa dapat mengembangkan keterampilan dan pengetahuan yang lebih komprehensif dan aplikatif.

Tabel D Keselarasan mata Kuliah Prodi S1 Sains Data



I. PERANCANGAN PEMBELAJARAN

Perancangan pembelajaran secara sistematis perlu dilakukan agar menghasilkan Rencana Pembelajaran Semester (RPS) beserta perangkat pembelajaran yang lainnya, di antaranya instrumen penilaian, rencana tugas, bahan ajar, dan lain-lain yang dapat dijalankan dalam proses pembelajaran secara efisien dan efektif.

Perancangan pembelajaran dilakukan dalam beberapa tahapan, diantaranya: Mengidentifikasi CPL yang dibebankan pada mata kuliah; Merumuskan capaian pembelajaran mata kuliah (CPMK) yang bersifat spesifik terhadap mata kuliah berdasarkan CPL yang dibebankan pada MK tersebut;

Merumuskan sub-CPMK yang merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan dirumuskan berdasarkan CPMK.

1. Rumusan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) berdasarkan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) dan Mata Kuliah (MK)

CPL yang dibebankan pada MK masih bersifat umum terhadap mata kuliah, oleh karena itu CPL yang dibebankan pada mata kuliah perlu diturunkan menjadi capaian pembelajaran mata kuliah (CPMK) atau sering disebut *courses learning outcomes*. CPL yang dibebankan pada MK masih bersifat umum, oleh karena itu CPL perlu diturunkan menjadi capaian pembelajaran mata kuliah (CPMK) atau sering disebut *courses learning outcomes*.

Saat menyusun CPMK yang perlu diperhatikan adalah penggunaan kata kerja tindakan (*action verb*), karena hal tersebut berkaitan dengan level kualifikasi lulusan, pengukuran dan pencapaian CPL. Rumusan CPMK dapat ditentukan dari aspek kata kerja pada Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL). Kata kerja tindakan dalam merumuskan CPMK dapat menggunakan kata kerja kemampuan (*capability verb*) yang disampaikan oleh Robert M. Gagne (1998) yakni terdiri dari keterampilan intelektual (*intellectual skill*), strategi kognitif (*cognitive strategies*), informasi verbal (*verbal information*), keterampilan motorik (*motor skill*), dan sikap (*attitude*).

Penentuan kode CPMK berdasarkan kode CPL (2 digit) disertakan dengan nomor urut (1 digit). Misalnya **CPMK011** artinya CPMK pertama ini diturunkan dari CPL01 dengan nomor urut 1. Berdasarkan Buku Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi tahun 2020, rumusan CPMK yang baik memiliki sifat SMART, yaitu:

7. **Specific** – rumusan harus jelas, menggunakan istilah yang spesifik menggambarkan kemampuan: sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang diinginkan, menggunakan kata kerja tindakan nyata (*concrete verbs*);
7. **Measurable** – rumusan harus mempunyai target hasil belajar mahasiswa yang dapat diukur, sehingga dapat ditentukan kapan hal tersebut dapat dicapai oleh mahasiswa;
7. **Achievable** – rumusan menyatakan kemampuan yang dapat dicapai oleh mahasiswa;
7. **Realistic** – rumusan menyatakan kemampuan yang realistik untuk dapat dicapai oleh mahasiswa;
7. **Time-bound** – rumusan menyatakan kemampuan yang dapat dicapai oleh mahasiswa dalam waktu cukup dan wajar sesuai bobot sks nya.

INSTRUKSI: CPL diturunkan menjadi capaian pembelajaran mata kuliah (CPMK), kemudian dipetakan ke MK (Lihat Tabel 12)

Tabel 12 menunjukkan contoh pemetaan CPL terhadap CPMK pada MK untuk program studi jenjang S1.

Tabel 12 Pemetaan CPL – CPMK – MK

No	CPL	Deskripsi CPL	Kode CPMK	CPMK	MK
1	CPL01	mampu menerapkan konsep matematika, statistika, dan ilmu komputer yang relevan untuk memperoleh pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip sains data pada domain spesifik	CPMK011	Mampu menerapkan konsep dasar matematika untuk memodelkan permasalahan	[MK01]Kalkulus [MK02]Matematika Diskrit [MK03]Aljabar Linier [MK16]Metode Optimasi
				Mampu menerapkan konsep dasar statistika untuk menganalisis data	[MK04]Statistika Dasar [MK05] Pemodelan Statistika [MK06]Pemodelan Stokastik
				Mampu menerapkan ilmu komputer yang relevan dalam konteks sains data	[MK07]Algoritma dan Pemrograman [MK08]Struktur Data
				Mampu menerapkan prinsip-prinsip sains data pada domain spesifik	[MK04]Statistika Dasar [MK17]Analisis Eksplorasi dan Visualisasi Data [MK18]Analitika Bisnis
2	CPL02	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan, dan menganalisis serta menyelesaikan masalah computing yang kompleks dalam melakukan pekerjaan secara profesional di bidang sains data;	CPMK021	Mampu mengidentifikasi masalah yang kompleks dalam melakukan pekerjaan secara profesional di bidang sains data;	[MK04]Statistika Dasar [MK17]Analisis Eksplorasi dan Visualisasi Data [MK19]]Projek Sains Data
				Mampu memformulasikan solusi masalah yang kompleks dalam melakukan pekerjaan secara profesional di bidang sains data;	[MK01]Kalkulus [MK02]Matematika Diskrit [MK07]Algoritma dan Pemrograman [MK08]Struktur Data [MK19] Projek Sains Data
				Mampu menyelesaikan masalah yang kompleks dalam melakukan pekerjaan secara profesional di bidang sains data;	[MK03]Aljabar Linier [MK06]Pemodelan Stokastik [MK14]Machine Learning [MK19]Projek Sains Data
				Mampu menganalisis masalah computing yang kompleks	[MK19]Projek Sains Data
3	CPL03	Mampu mengidentifikasi masalah pada domain spesifik, mempersiapkan data, menganalisis data skala besar dan menginterpretasikannya, serta membangun dan menerapkan model data ke dalam lingkungan operasional;	CPMK031	Mampu mengidentifikasi masalah dalam domain spesifik dengan menggunakan metode analisis yang tepat	[MK17]Analisis Explorasi dan Visualisasi Data [MK18]Analitika Bisnis
				Mampu mempersiapkan data dengan membersihkan,	[MK09]Data Wrangling

No	CPL	Deskripsi CPL	Kode CPMK	CPMK	MK
				mentransformasi, dan memformat data mentah agar siap digunakan untuk analisis lebih lanjut menggunakan alat atau teknik yang tepat.	[MK11]Data Warehouse
			CPMK033	Mampu menganalisis data dalam skala besar untuk mengidentifikasi pola-pola yang relevan dengan menggunakan metode yang tepat	[MK12]Big Data Analytics [MK13]Data Mining
			CPMK034	Mampu menginterpretasi hasil analisis dengan menggunakan berbagai teknik dan alat yang relevan	[MK18]Analitika Bisnis [MK19]Projek Sains Data
			CPMK035	Mampu membangun model data menggunakan teknik machine learning yang sesuai dengan dataset yang tersedia	[MK13]Data Mining [MK14]Machine Learning
			CPMK036	Mampu mengimplementasikan model data ke dalam lingkungan operasional dengan menggunakan teknologi dan metode yang sesuai untuk mencapai efisiensi dan kinerja yang optimal.	[MK12]Big Data Analytics [MK19]Projek Sains Data
4	CPL04	Mampu merancang dan mengimplementasikan arsitektur manajemen data, baik berupa database, data warehouse, atau sistem pemrosesan data berskala besar, serta menerapkan teknik pengamanan data yang sesuai dengan kebijakan keamanan dan privasi data	CPMK041	Mampu merancang arsitektur manajemen data, termasuk database, data warehouse, atau sistem pemrosesan data berskala besar dengan menggunakan metode yang tepat	[MK10]Basis Data [MK11]Data Warehouse
			CPMK042	Mampu mengimplementasikan arsitektur manajemen data sesuai dengan desain arsitektur data menggunakan teknologi yang tepat	[MK10]Basis Data [MK11]Data Warehouse [MK15]Data Privacy and Security
			CPMK043	Mampu menerapkan teknik-teknik keamanan data yang sesuai untuk melindungi data dan menjaga privasi sesuai dengan kebijakan keamanan dan privasi yang berlaku.	[MK12]Big Data Analytics [MK15]Data Privacy and Security
5	CPL05	Mampu memilih dan menerapkan metode, sumber daya/alat komputasi modern standar industri yang sesuai untuk aktivitas praktik sains data;	CPMK051	Mampu memilih metode/sumber daya/alat komputasi modern standar industri yang sesuai untuk aktivitas praktik sains data	[MK16]Metode Optimasi [MK19]Projek Sains Data
			CPMK052	Mampu menerapkan metode/sumber daya/alat komputasi modern standar industri yang sesuai untuk aktivitas praktik sains data	[MK05]Pemodelan Statistika [MK09]Data Wrangling [MK14]Machine Learning [MK19]Projek Sains Data [MK16]Metode Optimasi
7	CPL...n				

Langkah selanjutnya adalah melakukan Pemetaan CPL-CPMK dalam masa studi 4 tahun untuk jenjang S1 (seperti dalam Tabel 13).

Tabel 13 Peta Pemenuhan CPL – CPMK

CPL	CPMK	Semester							
		1	2	3	4	5	6	7	8
CPL01	CPMK011	[MK01] Kalkulus	[MK02] Matematika Diskrit	[MK03] Aljabar Linier	[MK16] Metode Optimasi				
	CPMK012	[MK04] Statistika Dasar	[MK05] Pemodelan Statistik	[MK06] Pemodelan Stokastik					
	CPMK013	[MK07] Algoritma dan Pemrograman	[MK05] Pemodelan Statistika [MK08] Struktur Data						
	CPMK014	[MK04] Statistika Dasar		[MK17] Analisis Eksplorasi dan Visualisasi Data		[MK18] Analitika Bisnis			
CPL02	CPMK021	[MK04] Statistika Dasar		[MK17] Analisis Eksplorasi dan Visualisasi Data				[MK19] Projek Sains Data	
	CPMK022	[MK01] Kalkulus [MK07] Algoritma dan Pemrograman	[MK02] Matematika Diskrit [MK08] Struktur Data					[MK19] Projek Sains Data	
	CPMK023			[MK03] Aljabar Linier [MK06] Pemodelan Stokastik		[MK14] Machine Learning		[MK19] Projek Sains Data	
	CPMK024							[MK19] Projek Sains Data	
CPL03	CPMK031			[MK17] Analisis Eksplorasi dan		[MK18] Analitika Bisnis			

CPL	CPMK	Semester							
		1	2	3	4	5	6	7	8
				Visualisasi Data					
	CPMK032			[MK09] Data Wrangling	[MK11] Data Warehouse				
	CPMK033				[MK13] Data Mining	[MK12] Big Data Analytic			
	CPMK034					[MK18] Analitika Bisnis		[MK19] Projek Sains Data	
	CPMK035				[MK13] Data Mining	Machine Learning			
	CPMK036					[MK12]Big Data Analytic		[MK19] Projek Sains Data	
CPL04	CPMK041		[MK10] Basis Data		[MK11] Data Warehouse				
	CPMK042		[MK10] Basis Data		[MK11] Data Warehouse [MK15] Data Privacy and Security				
	CPMK043				[MK15] Data Privacy and Security	[MK12] Big Data Analytic			
CPL05	CPMK051				[MK16] Metode Optimasi			[MK19] Projek Sains Data	
	CPMK052		[MK05] Pemodelan Statistika	[MK09] Data Wrangling	[MK16]Metode Optimasi	[MK14] Machine Learning		[MK19] Projek Sains Data	

2. Pemetaan Mata Kuliah – CPL – Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Pemetaan CPL dengan CPMK dan MK memberikan kemudahan dalam menentukan pemenuhan capaian pembelajaran lulusan (CPL) Program Studi. Tabel 14 adalah contoh pemetaan CPL-CPMK-MK dari mata kuliah Kompetensi Utama bidang Sains Data (lihat Tabel 11/Peta pemenuhan Capaian Pembelajaran Lulusan untuk program studi jenjang S1 seperti yang dijelaskan pada Tabel 11).

INSTRUKSI: Program Studi memetakan MK-CPL-CPMK seperti Tabel 14, sesuai dengan mata kuliah dan CPL yang telah ditetapkan oleh Program Studi.

Tabel 14 Pemetaan MK – CPL – CPMK

No	Nama MK	Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)					
		CPL01	CPL02	CPL03	CPL04	CPL05	CPL(n)
MK01	Kalkulus	CPMK011	CPMK022				
MK02	Matematika Diskrit	CPMK011	CPMK022				
MK03	Aljabar Linier (R.Matriks, R.Vektor)	CPMK011	CPMK23				
MK04	Statistika Dasar (Deskriptif, Probabilitas, Inferensi)	CPMK012, CPMK014	CPMK021				
MK05	Pemodelan Statistik (Regresi kategorik dan numerik)	CPMK012, CPMK013				CPMK052	
MK06	Pemodelan Stokastik	CPMK012	CPMK023			CPMK051	
MK07	Algoritma dan Pemrograman	CPMK013	CPMK022				
MK08	Struktur Data	CPMK013	CPMK022				
MK09	Data Wrangling			CPMK032		CPMK052	
MK10	Basis Data				CPMK041, CPMK042		
MK11	Data Warehouse			CPMK032	CPMK041, CPMK042		
MK12	Big Data Analytics			CPMK033, CPMK036	CPMK043		
MK13	Data Mining			CPMK033, CPMK035			
MK14	Machine Learning		CPMK023	CPMK035		CPMK052	
MK15	Data Privacy and Security				CPMK042, CPMK043		
MK16	Metode Optimasi	CPMK011				CPMK051, CPMK052	
MK17	Analisis Eksplorasi dan Visualisasi Data	CPMK014	CPMK021	CPMK031			
MK18	Analitika Bisnis	CPMK014		CPMK031, CPMK034			
MK19	Projek Sains Data		CPMK021, CPMK022, CPMK023 CPMK024	CPMK034, CPMK036		CPMK051, CPMK052	

3. Pemetaan Mata Kuliah - Capaian Pembelajaran Mata Kuliah – Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Sub-CPMK merupakan rumusan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran yang bersifat spesifik dan dapat diukur, serta didemonstrasikan pada akhir proses pembelajaran. Sub-CPMK dirumuskan dari CPMK yang diharapkan secara akumulatif berkontribusi terhadap pencapaian CPL.

INSTRUKSI: Program Studi membuat Sub-CPMK dari masing-masing CPMK yang ditetapkan seperti pada Tabel 15.

Tabel 15 Pemetaan MK – CPMK – Sub CPMK

MK	Nama MK	CPL	CPMK	Kode Sub CPMK	SUB-CPMK
MK01	Kalkulus	CPL01	CPMK011	SUB-CPMK011.01	Mampu menjelaskan konsep dasar kalkulus, tujuan dan kegunaan kalkulus dalam pemodelan matematika serta menerapkan konsep-konsep kalkulus dalam konteks ilmu terapan
				SUB-CPMK011.02	Mampu mengidentifikasi dan menjelaskan definisi fungsi dan jenis-jenis fungsi serta konsep limit dan pendekatan nilai limit dalam pemodelan matematika.
				SUB-CPMK011.03	Mampu menggunakan konsep limit dalam menentukan kesetaraan limit dan mengenali asimtotik fungsi, serta menerapkan limit dalam konteks pemodelan matematis.
				SUB-CPMK011.04	Mampu menjelaskan definisi dan konsep integral, metode integral, dan teknik integrasi dalam menyelesaikan integral tak tentu dan integral tentu
				SUB-CPMK011.05	Mampu menjelaskan definisi persamaan diferensial, jenis-jenisnya, serta solusi dan teknik penyelesaiannya.
				SUB-CPMK011.06	Mampu menggunakan persamaan diferensial dalam model matematis untuk menganalisis fenomena yang kompleks dan dinamika sistem.
		CPL02	CPMK022	SUB-CPMK022.01	Mampu memformulasikan solusi untuk masalah yang diberikan dengan menggunakan konsep dasar kalkulus yang sesuai
				SUB-CPMK022.02	Mampu merancang algoritma yang efektif dan efisien untuk memecahkan masalah yang terkait dengan kalkulus.
MK02	Matematika Diskrit	CPL01	CPMK011	SUB-CPMK011.07	Mampu menerapkan prinsip-prinsip logika proposisional dan predikat dalam analisis masalah
				SUB-CPMK011.08	Mampu menggunakan aljabar Boolean dalam desain rangkaian logika dan implementasi pemrograman komputer
				SUB-CPMK011.09	Mampu menjelaskan sifat-sifat dasar dan mengoperasikan himpunan
				SUB-CPMK011.10	Mampu menerapkan konsep relasi dan fungsi dalam pemodelan matematika
				SUB-CPMK011.11	Mampu menjelaskan konsep graf dan pohon serta mampu merepresentasikan dan menganalisisnya
				SUB-CPMK011.12	Mampu menerapkan algoritma dasar untuk menjelajah graf, mencari jalur terpendek, dan menyelesaikan masalah graf.
		CPL02	CPMK022	SUB-CPMK022.03	Mampu menggunakan konsep kombinatorika dalam analisis peluang dan penyelesaian masalah komputasi.

MK	Nama MK	CPL	CPMK	Kode Sub CPMK	SUB-CPMK
				SUB-CPMK022.04	Mampu memformulasikan solusi untuk masalah matematika diskrit dengan menggunakan konsep-konsep dan teknik yang relevan.
MK03	Aljabar Linier dan Matrik	CPL01	CPMK011	SUB-CPMK011.13	Mampu menjelaskan sifat-sifat dasar matriks dan mengaplikasikannya dalam pemodelan matematika dan komputasi.
				SUB-CPMK011.14	Mampu menghitung determinan matriks dan menggunakannya dalam penyelesaian permasalahan.
				SUB-CPMK011.15	Mampu menerapkan konsep sistem persamaan linear dalam pemodelan matematis
				SUB-CPMK011.17	Mampu mengidentifikasi dan menganalisis <i>eigenvector</i> dan <i>eigenvalue</i> dalam konteks transformasi linier
				SUB-CPMK011.18	Mampu menerapkan konsep ruang vektor <i>orthogonal</i> dalam analisis geometri dan pemodelan data.
				SUB-CPMK011.19	Mampu mengimplementasikan algoritma dan struktur data menggunakan konsep aljabar linier.
		CPL02	CPMK023	SUB-CPMK023.01	Mampu memformulasikan solusi untuk masalah menggunakan konsep-konsep dan teknik aljabar linier yang relevan.
				SUB-CPMK023.02	Mampu merancang algoritma yang efektif dan efisien untuk memecahkan masalah yang terkait dengan aljabar linier
....

4. Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Rencana Pembelajaran Semester (RPS) suatu mata kuliah adalah rencana proses pembelajaran yang disusun untuk kegiatan pembelajaran selama satu semester guna memenuhi capaian pembelajaran lulusan yang dibebankan pada mata kuliah. RPS disusun secara lengkap untuk setiap mata kuliah dari hasil rancangan pembelajaran. RPS disertai dengan perangkat pembelajaran lainnya, diantaranya: rencana tugas, instrumen penilaian dalam bentuk rubrik dan/atau portofolio, bahan ajar, dan lain-lain.

RPS merupakan dokumen program pembelajaran yang dirancang untuk menghasilkan lulusan yang memiliki kemampuan sesuai CPL yang telah ditetapkan, sehingga harus dapat dijalankan oleh mahasiswa pada setiap tahapan belajar pada mata kuliah terkait. RPS difokuskan pada bagaimana memandu mahasiswa untuk belajar agar memiliki kemampuan sesuai dengan CPL yang dibebankan pada mata kuliah, bukan pada kepentingan kegiatan dosen mengajar. Pembelajaran yang dirancang dalam RPS adalah pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa (*Student Centered Learning - SCL*).

Berbagai model perancangan atau desain pembelajaran yang tersedia dalam literatur, di antaranya adalah model ADDIE, Dick & Carey, Jerrold. E. Kemp, ASSURE, dan lain-lain. Pada prinsipnya setiap dosen atau setiap Prodi dapat menetapkan model mana yang akan digunakan

dalam perancangan pembelajaran. (Sumber: Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi).

Berikut adalah salah satu contoh template RPS.

LOGO	NAMA PERGURUAN TINGGI NAMA FAKULTAS PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI					KODE DOKUMEN	
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER							
MATA KULIAH (MK)	KODE	Bahan Kajian (BK)	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tanggal Penyusunan		
.....	T [Teori] = ? << tulis dengan angka latin >>	P [Praktik] = ? << tulis dengan angka latin >>	[] << tulis dengan angka latin >>	<< tulis dengan urutan Tanggal Bulan Tahun >>	
PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS	Koordinator BK		Ka PRODI			
		(jika ada)	TTD	<<Nama Koordinator BK>>	TTD	<<Nama Kaprodi>>	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK						
	CPLXX	Tuliskan beberapa butir CPL Prodi yang dibebankan pada mata kuliah mencakup ranah Sikap (S), Ketrampilan Umum (KU), Ketrampilan Khusus(KK) dan Pengetahuan(P) berdasarkan Rumpun MK (Bahan Kajian) pada kurikulum prodi					
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						
	CPMKXXX	CPMK merupakan turunan/uraian spesifik dari CPL-PRODI yg berkaitan dengan mata kuliah ini					
	CPMKXXX	Pembuatan Butir CPMK bisa merupakan gabungan dari ranah Sikap (S), Ketrampilan Umum (KU), Ketrampilan Khusus (KK) dan Pengetahuan(P) berdasarkan Rumpun MK (Bahan Kajian) yang berhubungan dengan Matakuliah tersebut yang terdapat pada kurikulum prodi					
	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)						
	Sub-CPMKXXX	Uraian spesifik turunan dari CPL yang dibebankan pada Mata Kuliah berkaitan dengan keluasan dan kedalaman materi pembelajaran yang mengacu pada CPL					
	Sub-CPMK...						
	Sub-CPMKn						
Korelasi CPMK terhadap CPL							

		Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)		CPL yang Didukung			
Kode CPMK	Deskripsi CPMK						
CPMKXX		CPLXX				
CPMKXX						
CPMKXX						
Deskripsi Singkat MK	<i>Tuliskan relevansi & cakupan materi perbelajarannya/bahan kajian sesuai dengan matakuliah ini dan sesuai dengan Sub-CPMK</i>						
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<i>Tuliskan bahan kajian dan dijabarkan dalam materi pembelajaran dalam pokok-pokok bahasan yang akan dipelajari oleh mahasiswa sesuai dengan Sub-CPMK tersebut di atas</i>						
Pustaka	Utama :						
	1.	<i>Tuliskan pustaka utama yang digunakan, termasuk bahan ajar yang disusun oleh dosen pengampu MK ini</i>					
	Pendukung :						
	2.	<i>Tuliskan pustaka pendukung jika ada, sebagai pengayaan literasi</i>					
Dosen Pengampu	<<Dosen Pengampu1>>, <<Dosen Pengampu2>>, <<Dosen Pengampu(n)>>						
Mata Kuliah Prasyarat	<i>Tuliskan mata kuliah prasyarat, jika ada</i>						

Minggu Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)			Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]	Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)	
		Indikator	Kriteria & Teknik				
(1)	(2)	(3)	(4)	Luring(5)	Daring(6)	(7)	(8)
1	<i>Sub-CPMK diturunkan dari CPMK berdasarkan ranah <u>Kognitif</u>, <u>afektif</u> (teori/praktikum) dan <u>psikomotorik</u> (Praktikum)</i> <i>(Tabel Panduan Pengisian kolom sub-CPMK)</i>	<i>Tuliskan indikator-indikator pencapaian Sub-CPMK yang dapat digunakan sebagai dasar untuk Menyusun instrument penilaian</i>	<i>Tuliskan kriteria dan bentuk penilaian sesuai dengan incubator penilaian pada tiap tahapan belajar: Tes/ non-tes</i>	<i>Tuliskan bentuk, metode pembelajaran dan penugasan mahasiswa, sesuaikan dengan Sub-CPMK. Serta tuliskan media atau sumber belajar digital dalam mode blended learning (jika diperlukan). [sesuaikan dengan</i>	<i>Tuliskan bentuk, metode pembelajaran dan penugasan mahasiswa, sesuaikan dengan Sub-CPMK. Serta tuliskan media atau sumber belajar digital dalam mode blended learning (jika diperlukan). [sesuaikan dengan</i>	<i>Tuliskan materi Pembelajaran dengan kedalamann dan kelusan sesuai dengan Sub-CPMK. [Pustaka: new update, jelas, relevan].</i>	<i>Tuliskan bobot (%) pada tiap jenis penilaian sesuai dengan indikator dan tingkat kesulitan pencapaian Sub-CPMK</i>

Minggu Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)			Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Teknik	Luring(5)	Daring(6)		
(1)	(2)	(3)	(4)			(7)	(8)
				<i>besarnya sks yang telah ditentukan].</i>	<i>besarnya sks yang telah ditentukan].</i>		
2	<i>Tuliskan kemampuan akhir pada tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) yang bersifat dapat diukur/ diamati</i>						
...							
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						
...							
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						

5. Metode Pembelajaran

1. Project-Based Learning

Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project-Based Learning*) adalah metode pembelajaran yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai media. Peserta didik melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, sintesis, dan informasi untuk menghasilkan berbagai bentuk hasil belajar. Pembelajaran Berbasis Proyek merupakan metode belajar yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam beraktivitas secara nyata (Kemendikbud, 2013).

Project-Based Learning atau pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa untuk melakukan suatu investigasi yang mendalam terhadap suatu topik. Siswa secara konstruktif melakukan pendalaman pembelajaran dengan pendekatan berbasis riset terhadap permasalahan dan pertanyaan yang berbobot, nyata, dan relevan [6]. Langkah-langkah *Project-Based Learning*, yang dikembangkan oleh *The George Lucas Educational Foundation* (2005) terdiri dari:

- Penentuan Pertanyaan Mendasar (*Start With the Essential Question*)
- Mendesain Perencanaan Proyek (*Design a Plan for the Project*)
- Menyusun Jadwal (*Create a Schedule*)
- Memonitor siswa dan kemajuan proyek (*Monitor the Students and the Progress of the Project*)

- e. Menguji Hasil (*Assess the Outcome*)
- f. Mengevaluasi Pengalaman (*Evaluate the Experience*)

2. *Problem-Based Learning/Case-Based Learning*

Problem-Based Learning adalah metodologi pembelajaran yang mendorong mahasiswa untuk bertanggung jawab atas pembelajaran mahasiswa sendiri untuk mengembangkan keterampilan dengan pengetahuan yang relevan. *Problem based learning* adalah model pembelajaran berbasis masalah, yaitu suatu pendekatan yang di dalamnya terdapat serangkaian pembelajaran yang prosesnya dimulai dari adanya permasalahan kemudian dipelajari untuk mendapatkan pengetahuan dan keterampilan.

Adapun pengertian lainnya, merujuk dari Strategi Pembelajaran *Problem Based Learning* (2020), *Problem Based Learning* adalah metode pembelajaran yang mengarahkan peserta didik untuk mendapatkan ilmu baru dari analisis berbagai pengetahuan dan pengalaman belajar yang dimiliki, serta menghubungkannya dengan permasalahan belajar yang diberikan. Dengan kata lain, pembelajaran bisa dilakukan dengan pendekatan kepada peserta didik dan evaluasi pada masalah yang harus dihadapi. Mereka akan dilatih untuk menyelesaikan masalah serta mendapatkan pengetahuan dari pengalaman tersebut.

(Sumber: <https://www.ruangkerja.id/>)

J. ASSESSMENT PEMBELAJARAN

Bagian ini menunjukkan contoh asesmen pembelajaran. Asesmen pembelajaran mencakup teknik penilaian CPMK, tahapan dan mekanisme penilaian/asesmen CPMK, penentuan bobot penilaian, penilaian akhir mata kuliah dan CPL. Komponen penilaian asesmen serta bobot masing-masing komponen dapat disesuaikan dengan kebutuhan program studi. Proses penyesuaian asesmen pembelajaran dapat dilakukan 1 (satu) tahun sekali pada saat evaluasi kurikulum jangka pendek. Sedangkan pemutakhiran kurikulum dilakukan setiap 3-4 tahun sekali. Pada sub bagian 10.1 sampai dengan sub bagian 10.5 akan dijelaskan dengan salah satu contoh metode perhitungan pencapaian CPMK dan CPL. Metode perhitungan CPMK dan CPL tersebut dapat bervariasi sesuai dengan metode yang digunakan oleh Program Studi dan atau Universitas.

1. Teknik Penilaian CPMK

Pada penentuan teknik penilaian CPMK perlu diperhatikan jenis mata kuliah yakni mata kuliah teori, mata kuliah praktikum dan mata kuliah praktek. Standar teknik penilaian didistribusikan sesuai dengan CPMK setiap mata kuliah. Pada Tabel 16 Contoh Teknik Penilaian CPMK akan merincikan susunan teknik penilaian untuk setiap CPMK yang dimiliki. Berdasarkan **Panduan Penyusunan Kurikulum Perguruan Tinggi 2020** [1], pada proses penilaian capaian pembelajaran dapat dilakukan berdasarkan sikap, pengetahuan dan keterampilan (umum dan khusus) yang dijelaskan sebagai berikut:

- Penilaian aspek sikap dapat menggunakan teknik penilaian observasi dengan menggunakan instrumen penilaian rubrik/dan portofolio. Pada aspek sikap terdiri penilaian diri, penilaian antar mahasiswa, dan penilaian aspek pribadi yang menekankan pada aspek beriman, berakhlak mulia, percaya diri dan bertanggung jawab.
- Penilaian aspek pengetahuan dapat menggunakan teknik penilaian observasi, partisipasi, unjuk kerja, tes tertulis, tes lisan dan angket. Sedangkan instrumen penilaian menggunakan rubrik/dan portofolio. Penilaian kinerja berbentuk tes tulis dan tes lisan yang dilaksanakan secara langsung maupun tidak langsung. Secara langsung bermakna dosen dan mahasiswa bertemu secara tatap muka saat penilaian, misalnya saat seminar, ujian skripsi, tesis dan disertasi. Sedangkan secara tidak langsung, seperti menggunakan lembar soal ujian tertulis. Contohnya kuis, tes tertulis (UTS dan UAS).
- Penilaian aspek keterampilan dapat menggunakan teknik penilaian observasi, partisipasi, unjuk kerja, tes tertulis, tes lisan dan angket. dengan instrumen penilaian menggunakan rubrik/dan portofolio. Penilaian kinerja yang dapat diselenggarakan secara praktikum, praktek, simulasi, praktek lapangan, dan lainnya seperti untuk meningkatkan kemampuan keterampilannya. Contohnya, tugas kelompok, tugas praktik, unjuk kerja, partisipasi dan responsif.

Tabel 16 Contoh Teknik Penilaian CPMK

CPL	Mata Kuliah	CPMK	Aktivitas Partisipatif (Case-Based Method)	Hasil Projek (Project-Based Learning)	Tugas	Quiz	Tes Tulis (UTS)	Tes Tulis (UAS)
CPL01	[MK01]Kalkulus	CPMK011	v				v	
	[MK02]Matematika Diskrit	CPMK011	v				v	
	[MK03]Aljabar Linier	CPMK011	v				v	
	[MK16]Metode Optimasi	CPMK011	v				v	
	[MK04]Statistika Dasar	CPMK012	v				v	
	[MK05]Pemodelan Statistika	CPMK012	v				v	
	[MK06]Pemodelan Stokastik	CPMK012					v	
	[MK05]Pemodelan Statistika	CPMK013			v			
	[MK06]Pemodelan Stokastik	CPMK013	v					
	[MK07]Algoritma dan Pemrograman	CPMK013	v				v	
	[MK08]Struktur Data	CPMK013	v				v	
	[MK04]Statistika Dasar	CPMK014			v			
	[MK17]Analisis Eksplorasi dan Visualisasi Data	CPMK014	v				v	
	[MK18]Analitika Bisnis	CPMK014	v				v	
CPL02	[MK04]Statistika Dasar	CPMK021		v				
	[MK17]Analisis Eksplorasi dan Visualisasi Data	CPMK021			v			

CPL	Mata Kuliah	CPMK	Aktivitas Partisipatif (Case-Based Method)	Hasil Proyek (Project-Based Learning)	Tugas	Quiz	Tes Tulis (UTS)	Tes Tulis (UAS)
CPL03	[MK19]Projek Sains Data	CPMK021		v				
	[MK01]Kalkulus	CPMK022			v			v
	[MK02]Matematika Diskrit	CPMK022			v			v
	[MK07]Algoritma dan Pemrograman	CPMK022		v				
	[MK08]Struktur Data	CPMK022		v				
	[MK19] Projek Sains Data	CPMK022		v				
	[MK03]Aljabar Linier	CPMK023			v			v
	[MK06]Pemodelan Stokastik	CPMK023		v				
	[MK14]Machine Learning	CPMK023			v		v	
	[MK19]Projek Sains Data	CPMK023		v				
	[MK19]Projek Sains Data	CPMK024		v				
	[MK17]Analisis Explorasi dan Visualisasi Data	CPMK031		v				
CPL04	[MK18]Analitika Bisnis	CPMK031			v			
	[MK09]Data Wrangling	CPMK032	v				v	
	[MK11]Data Warehouse	CPMK032			v		v	
	[MK12]Big Data Analytics	CPMK033			v		v	
	[MK13]Data Mining	CPMK033	v				v	
	[MK18]Analitika Bisnis	CPMK034		v				
	[MK19]Projek Sains Data	CPMK034		v				
	[MK13]Data Mining	CPMK035		v				
	[MK14]Machine Learning	CPMK035	v					
	[MK12]Big Data Analytics	CPMK036	v					
	[MK19]Projek Sains Data	CPMK036		v				
	[MK10]Basis Data	CPMK041	v				v	
CPL05	[MK11]Data Warehouse	CPMK041	v					
	[MK10]Basis Data	CPMK042			v			v
	[MK11]Data Warehouse	CPMK042		v				
	[MK15]Data Privacy and Security	CPMK042	v				v	
	[MK12]Big Data Analytics	CPMK043		v				
	[MK15]Data Privacy and Security	CPMK043			v			v
	[MK16]Metode Optimasi	CPMK051			v			
CPL05	[MK19]Projek Sains Data	CPMK051	v					
	[MK06]Pemodelan Stokastik	CPMK051			v			
	[MK05]Pemodelan Statistika	CPMK052		v				
	[MK09]Data Wrangling	CPMK052		v				
	[MK14]Machine Learning	CPMK052		v				
	[MK19]Projek Sains Data	CPMK052		v				

CPL	Mata Kuliah	CPMK	Aktivitas Partisipatif (Case-Based Method)	Hasil Proyek (Project-Based Learning)	Tugas	Quiz	Tes Tulis (UTS)	Tes Tulis (UAS)
	[MK16]Metode Optimasi	CPMK052						v
CPL(n)	MK(n)	CPMK(n)

2. Tahap dan Mekanisme Penilaian

Pada tahap dan mekanisme penilaian diperlukan penetapan instrumen penilaian yang disesuaikan dengan CPMK yang dimiliki oleh setiap mata kuliah. Pada pemetaan tahap dan mekanisme penilaian, Program Studi perlu menentukan: tahap penilaian; teknik penilaian; instrumen penilaian; kriteria penilaian; dan bobot penilaian berdasarkan CPL yang dititipkan pada MK dan CPMK. Pemilihan metode perhitungan dan bobot pencapaian CPL dan CPMK ditentukan berdasarkan kebijakan Program Studi.

Pada panduan kurikulum ini akan dijelaskan salah satu metode perhitungan CPL dan CPMK. Setiap MK diberikan total bobot sebanyak 100 poin. Total bobot mata kuliah tersebut adalah akumulasi dari bobot CPMK pada MK tersebut. Besarnya bobot CPMK pada MK berdasarkan kebijakan Program Studi. Tabel 17 menunjukkan contoh Tahap dan Mekanisme Penilaian. Bobot akumulasi pada setiap CPL memungkinkan lebih dari 100 poin, sedangkan total bobot pada satu mata kuliah adalah 100 poin.

INSTRUKSI: Program Studi menentukan tahapan dan mekanisme penilaian yang dirinci ke dalam Teknik Penilaian dan menghasilkan Bobot berdasarkan Instrumen dan Kriteria sesuai CPMK yang dimiliki oleh setiap mata kuliah seperti dicontohkan pada Tabel 17.

Tabel 17 Contoh Tahap Mekanisme Penilaian

CPL	Mata Kuliah	CPMK	Tahap Penilaian	Teknik Penilaian	Instrumen	Kriteria	Bobot
CPL01	[MK01] Kalkulus	CPMK011	Awal - Tengah Semester	Aktivitas Partisipatif (Case-Based Method); Tes Tulis (UTS);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	45
	[MK02] Matematika Diskrit	CPMK011	Awal - Tengah Semester	Aktivitas Partisipatif (Case-Based Method); Tes Tulis (UTS);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	45

	[MK03] Aljabar Linier	CPMK011	Awal - Tengah Semester	Aktivitas Partisipatif (<i>Case-Based Method</i>); Tes Tulis (UTS);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	45
	[MK04] Statistika Dasar	CPMK012	Awal - Tengah Semester	Aktivitas Partisipatif (<i>Case-Based Method</i>); Tes Tulis (UTS);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	45
	[MK04] Statistika Dasar	CPMK014	Awal - Tengah Semester	Tugas; Tes Tulis (UTS);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	25
	[MK05] Pemodelan Statistika	CPMK012	Awal - Tengah Semester	Tugas; Tes Tulis (UTS);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	45
	[MK05] Pemodelan Statistika	CPMK013	Awal - Tengah Semester	Tugas;	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	25
	[MK06] Pemodelan Stokastik	CPMK012	Awal - Tengah Semester	Tes Tulis (UTS);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	25
	[MK06] Pemodelan Stokastik	CPMK013	Awal - Tengah Semester	Aktivitas Partisipatif (<i>Case-Based Method</i>);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	20

[MK07] Algoritma dan Pemrograman	CPMK013	Awal - Tengah Semester	Aktivitas Partisipatif (<i>Case-Based Method</i>); Tes Tulis (UTS);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	45
				Rubrik Skala Presepsi		
[MK08] Struktur Data	CPMK013	Awal - Tengah Semester	Aktivitas Partisipatif (<i>Case-Based Method</i>); Tes Tulis (UTS);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	45
				Rubrik Skala Presepsi		
[MK16] Metode Optimasi	CPMK011	Awal - Tengah Semester	Aktivitas Partisipatif (<i>Case-Based Method</i>); Tes Tulis (UTS);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	45
				Rubrik Skala Presepsi		
[MK17] Analisis Eksplorasi dan Visualisasi Data	CPMK014	Awal - Tengah Semester	Aktivitas Partisipatif (<i>Case-Based Method</i>); Tes Tulis (UTS);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	45
				Rubrik Skala Presepsi		
[MK18] Analitika Bisnis	CPMK014	Awal - Tengah Semester	Aktivitas Partisipatif (<i>Case-Based Method</i>); Tes Tulis (UTS);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	45
				Rubrik Skala Presepsi		

CPL02	[MK01]Kalkulus	CPMK022	Tengah - Akhir Semester	Tugas; Tes Tulis (UAS);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	55
	[MK02]Matematika Diskrit	CPMK022	Tengah - Akhir Semester	Tugas; Tes Tulis (UAS);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	55
	[MK03]Aljabar Linier	CPMK023	Tengah - Akhir Semester	Tugas; Tes Tulis (UAS);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	55
	[MK04]Statistika Dasar	CPMK021	Tengah - Akhir Semester	Hasil Proyek (<i>Project-Based Learning</i>);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	30
					Rubrik Analitik		
					Rubrik Skala Persepsi		
	[MK06]Pemodelan Stokastik	CPMK023	Tengah - Akhir Semester	Hasil Proyek (<i>Project-Based Learning</i>);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	30
					Rubrik Analitik		
					Rubrik Skala Persepsi		
	[MK07]Algoritma dan Pemrograman	CPMK022	Tengah - Akhir Semester	Hasil Proyek (<i>Project-Based Learning</i>);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	55
					Rubrik Analitik		

				Rubrik Skala Persepsi		
[MK08] Struktur Data	CPMK022	Tengah - Akhir Semester	Hasil Proyek (<i>Project-Based Learning</i>);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	55
				Rubrik Analitik		
				Rubrik Skala Persepsi		
[MK14]Machine Learning	CPMK023	Awal - Tengah Semester	Tugas; Tes Tulis (UTS);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	30
[MK17]Analisis Eksplorasi dan Visualisasi Data	CPMK021	Awal - Tengah Semester	Tugas;	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	25
[MK19] Data Science Project	CPMK021	Awal - Akhir Semester	Aktivitas Partisipatif (Case-Based Method);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	10
				Rubrik Analitik		
				Rubrik Skala Persepsi		
[MK19] Data Science Project	CPMK022	Awal - Akhir Semester	Aktivitas Partisipatif (Case-Based Method);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	10
				Rubrik Analitik		
				Rubrik Skala Persepsi		

	[MK19] Data Science Project	CPMK023	Awal - Akhir Semester	Aktivitas Partisipatif (Case-Based Method);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	10
				Rubrik Analitik			
				Rubrik Skala Persepsi			
CPL03	[MK09]Data Wrangling	CPMK032	Awal - Tengah Semester	Aktivitas Partisipatif (Case-Based Method); Tes Tulis (UTS);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	45
					Rubrik Skala Persepsi		
	[MK11]Data Warehouse	CPMK032	Awal - Tengah Semester	Tugas; Tes Tulis (UTS);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	50
	[MK12]Big Data Analtycs	CPMK033	Awal - Tengah Semester	Tugas; Tes Tulis (UTS);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	50
	[MK12]Big Data Analytics	CPMK036	Awal - Tengah Semester	Aktivitas Partisipatif (Case-Based Method);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	20
					Rubrik Skala Persepsi		
		[MK13]Data Mining	CPMK033	Awal - Tengah Semester	Aktivitas Partisipatif (Case-Based Method); Tes Tulis (UTS);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK

				Rubrik Skala Persepsi		
[MK13]Data Mining	CPMK035	Tengah - Akhir Semester	Hasil Proyek (Project-Based Learning);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	55
				Rubrik Analitik		
				Rubrik Skala Persepsi		
[MK14]Machine Learning	CPMK035	Awal - Tengah Semester	Aktivitas Partisipatif (Case-Based Method);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	20
				Rubrik Skala Persepsi		
[MK17]Analisis Explorasi dan Visualisasi Data	CPMK031	Tengah - Akhir Semester	Hasil Proyek (Project-Based Learning);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	30
				Rubrik Analitik		
				Rubrik Skala Persepsi		
[MK18]Analitika Bisnis	CPMK031	Tengah - Akhir Semester	Tugas;	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	25
				Rubrik Analitik		
				Rubrik Skala Persepsi		

	[MK18]Analitika Bisnis	CPMK034	Tengah - Akhir Semester	Hasil Proyek (Project-Based Learning);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	30	
				Rubrik Analitik				
				Rubrik Skala Persepsi				
	[MK19]Data Science Project	CPMK034	Awal - Akhir Semester	Hasil Proyek (Project-Based Learning);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	15	
				Rubrik Analitik				
				Rubrik Skala Persepsi				
	[MK19]Data Science Project	CPMK036	Awal - Akhir Semester	Hasil Proyek (Project-Based Learning);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	15	
				Rubrik Analitik				
				Rubrik Skala Persepsi				
CPL04	[MK10]Basis Data	CPMK041	Awal - Tengah Semester	Aktivitas Partisipatif (Case-Based Method); Tes Tulis (UTS);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	45	
					Rubrik Skala Persepsi			
	[MK10]Basis Data	CPMK042	Tengah - Akhir Semester	Tugas; Tes Tulis (UAS);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	55	
					Rubrik Analitik			

				Rubrik Skala Persepsi		
[MK11]Data Warehouse	CPMK041	Awal - Tengah Semester	Aktivitas Partisipatif (Case-Based Method);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	20
				Rubrik Skala Persepsi		
[MK11]Data Warehouse	CPMK042	Tengah - Akhir Semester	Hasil Proyek (Project-Based Learning);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	30
				Rubrik Analitik		
				Rubrik Skala Persepsi		
[MK12]Big Data Analytics	CPMK043	Tengah - Akhir Semester	Hasil Proyek (Project-Based Learning);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	30
				Rubrik Analitik		
				Rubrik Skala Persepsi		
[MK15]Data Privacy and Security	CPMK042	Awal - Tengah Semester	Aktivitas Partisipatif (Case-Based Method); Tes Tulis (UTS);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	45
				Rubrik Skala Persepsi		
[MK15]Data Privacy and Security	CPMK043	Tengah - Akhir Semester	Tugas; ; Tes Tulis (UAS);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	55

				Rubrik Analitik		
				Rubrik Skala Persepsi		
CPL05	[MK05]Pemodelan Statistika	CPMK052	Tengah - Akhir Semester	Hasil Proyek (Project-Based Learning);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK 30
					Rubrik Analitik	
					Rubrik Skala Persepsi	
	[MK06]Pemodelan Stokastik	CPMK051	Tengah - Akhir Semester	Tugas;	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK 25
	[MK09]Data Wrangling	CPMK052	Tengah - Akhir Semester	Hasil Proyek (Project-Based Learning);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK 55
					Rubrik Analitik	
					Rubrik Skala Persepsi	
	[MK14]Machine Learning	CPMK052	Tengah - Akhir Semester	Hasil Proyek (Project-Based Learning);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK 50
					Rubrik Analitik	
					Rubrik Skala Persepsi	
	[MK16]Metode Optimasi	CPMK051	Tengah - Akhir Semester	Tugas;	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK 25

				Rubrik Analitik		
				Rubrik Skala Persepsi		
[MK16]Metode Optimasi	CPMK052	Tengah - Akhir Semester	Tes Tulis (UAS);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	30
				Rubrik Skala Persepsi		
[MK19]Data Science Project	CPMK051	Awal - Akhir Semester	Aktivitas Partisipatif (Case-Based Method);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	20
				Rubrik Analitik		
				Rubrik Skala Persepsi		
[MK19]Data Science Project	CPMK052	Awal - Akhir Semester	Hasil Proyek (Project-Based Learning);	Rubrik Holistik	Skala penilaian/skor sesuai dimensi penilaian untuk setiap CPMK	20
				Rubrik Analitik		
				Rubrik Skala Persepsi		

Pedoman penilaian yang digunakan dapat berupa rubrik atau portofolio. Penilaian Rubrik sebagai panduan dan pedoman penilaian harus menggambarkan kriteria yang ditetapkan untuk menilai dari hasil kinerja belajar mahasiswa. Pada buku Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi 2020[1], telah ditentukan rubrik yang dapat digunakan, seperti rubrik analitik, rubrik holistik dan rubrik skala persepsi yang dijelaskan sebagai berikut:

1. **Rubrik holistik** merupakan pedoman penilaian untuk menilai berdasarkan kesan keseluruhan atau kombinasi semua kriteria. Contoh rubrik holistik dapat dilihat pada Tabel E.

2. **Rubrik analitik** merupakan pedoman penilaian yang memiliki tingkatan kinerja penilaian yang dideskripsikan dan diberikan skala penilaian atau skor penilaian. Contoh rubrik analitik dapat dilihat pada Tabel F.
3. **Rubrik skala persepsi** merupakan pendoman 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 G.

Pada penentuan aspek/dimensi yang dinilai, skala penilaian dan kriteria penilaian dapat menyesuaikan dengan ketentuan dan kebijakan dari Program Studi.

Tabel E Contoh Rubrik Holistik

Grade	Kriteria Penilaian	Skor
Sangat Kurang	Rancangan yang disajikan tidak teratur dan tidak menyelesaikan permasalahan	<20
Kurang	Rancangan yang disajikan teratur namun kurang menyelesaikan permasalahan.	21-40
Cukup	Rancangan yang disajikan tersistematis, menyelesaikan masalah, namun kurang dapat diimplementasikan	41-60
Baik	Rancangan yang disajikan sistematis, menyelesaikan masalah, dapat diimplementasikan, kurang inovatif	61-80
Sangat Baik	Rancangan yang disajikan sistematis, menyelesaikan masalah dan dapat diimplementasikan dan inovatif	>80

Tabel F Contoh Rubrik Analitik

Aspek Dimensi yang Dinilai	Skala Penilaian				
	Sangat Kurang	Kurang	Cukup	Baik	Sangat Baik
	(Skor<20)	(21-40)	(41-60)	(61-80)	(Skor>80)
Organisasi	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.
Isi	Isinya tidak akurat atau terlalu umum. Pendengar tidak belajar apapun atau kadang menyesatkan.	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.
Gaya Presentasi	Pembicara cemas dan tidak nyaman, dan membaca berbagai catatan daripada berbicara. Pendengar	Berpatokan pada catatan, tidak ada ide yang dikembangkan di	Secara umum pembicara tenang, tetapi dengan nada yang datar dan cukup sering	Pembicara tenang dan menggunakan intonasi yang tepat, berbicara tanpa bergantung	Berbicara dengan semangat, menularkan semangat dan

Aspek Dimensi yang Dinilai	Skala Penilaian				
	Sangat Kurang	Kurang	Cukup	Baik	Sangat Baik
	(Skor<20)	(21-40)	(41-60)	(61-80)	(Skor>80)
sering diabaikan. Tidak terjadi kontak mata karena pembicara lebih banyak melihat ke papan tulis atau layar	luar catatan, suara monoton	bergantung pada catatan. Kadang-kadang kontak mata dengan pendengar diabaikan.	catatan, dan berinteraksi secara intensif dengan pendengar. Pembicara selalu kontak mata dengan pendengar .	antusiasme pada pendengar	

Tabel G Contoh Rubrik Skala Persepsi

Aspek/ Dimensi yang dinilai	Skala Penilaian				
	Sangat Kurang	Kurang	Cukup	Baik	Sangat Baik
	Skor<20	21 – 40	41 – 60	61 – 80	Skor>80
Kemampuan Komunikasi
Penguasaan Materi
Kemampuan Menghadapi Pertanyaan
Ketepatan Menyelesaikan Maasalah

Penilaian portofolio merupakan penilaian berkelanjutan berdasarkan 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 memenuhi capaian pembelajaran. Jenis penilaian portofolio dalam buku ini adalah sebagai berikut:

1. Portofolio perkembangan, berisi koleksi hasil-hasil karya mahasiswa yang menunjukkan kemajuan pencapaian kemampuannya sesuai dengan tahapan belajar yang telah dijalani.
2. Portofolio pamer (*showcase*) berisi hasil-hasil karya mahasiswa yang menunjukkan hasil kinerja belajar terbaiknya.
3. Portofolio komprehensif, berisi hasil-hasil karya mahasiswa secara keseluruhan selama proses pembelajaran.

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

1. Kemampuan memilih artikel jurnal bereputasi dan mutakhir sesuai dengan tema dampak polusi industri;
2. Kemampuan meringkas artikel jurnal dengan tepat dan benar.

Tabel H Contoh Penilaian Portofolio

No	Aspek Kemampuan 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.
..
n	dan seterusnya

3. Bobot Penilaian

Penentuan bobot dan teknik penilaian berdasarkan standar dan metode penilaian yang ditetapkan Program Studi disusun seperti contoh pada Tabel 18. Tabel 18 merupakan contoh pemetaan bobot penilaian yang didistribusi ke setiap CPMK sesuai dengan teknik penilaianya untuk memenuhi CPL.

INSTRUKSI: Program Studi menentukan bobot penilaian berdasarkan CPL ke dalam setiap CPMK seperti Tabel 18. Bobot akumulasi pada setiap CPL memungkinkan lebih/kurang dari 100. Akumulasi bobot penilaian setiap mata kuliah adalah 100.

Tabel 18 Bobot Penilaian

CPL	MK	NAMA MK	CPMK	Aktivitas Partisipatif (Case-Based Method)	Hasil Proyek (Project-Based Learning)	Tugas	Quiz	UTS	UAS	Total
CPL01	MK01	Kalkulus	CPMK011	20				25		45
	MK02	Matematika Diskrit	CPMK011	20				25		45
	MK03	Aljabar Linier	CPMK011	20				25		45
	MK16	Metode Optimasi	CPMK011	20				25		45
	MK04	Statistika Dasar	CPMK012	20			25			45
	MK05	Pemodelan Statistika	CPMK012		25		25			50
	MK06	Pemodelan Stokastik	CPMK012					25		25
	MK07	Algoritma dan Pemrograman	CPMK013	20				25		45
	MK08	Struktur Data	CPMK013	20				25		45
	MK04	Statistika Dasar	CPMK014		25			30		55
	MK17	Analisis Eksplorasi dan Visualisasi Data	CPMK014	20				25		45
	MK18	Analitika Bisnis	CPMK014	20				25		45
CPL02	MK04	Statistika Dasar	CPMK021	30						30

CPL	MK	NAMA MK	CPMK	Aktivitas Partisipatif (Case-Based Method)	Hasil Proyek (Project-Based Learning)	Tugas	Quiz	UTS	UAS	Total
CPL03	MK17	Analisis Eksplorasi dan Visualisasi Data	CPMK021			25				25
	MK19	Projek Sains Data	CPMK021		10					10
	MK01	Kalkulus	CPMK022		25			30		55
	MK02	Matematika Diskrit	CPMK022		25			30		55
	MK07	Algoritma dan Pemrograman	CPMK022		55					55
	MK08	Struktur Data	CPMK022		55					55
	MK19	Projek Sains Data	CPMK022		10					10
	MK03	Aljabar Linier	CPMK023		25			30		55
	MK06	Pemodelan Stokastik	CPMK023		30					30
	MK14	Machine Learning	CPMK023			25	25			50
	MK19	Projek Sains Data	CPMK023		10					10
	MK19	Projek Sains Data	CPMK024		10					10
CPL04	MK17	Analisis Explorasi dan Visualisasi Data	CPMK031		30					30
	MK18	Analitika Bisnis	CPMK031		25					25
	MK09	Data Wrangling	CPMK032	20				25		45
	MK11	Data Warehouse	CPMK032			25	25			50
	MK12	Big Data Analytics	CPMK033			25	25			50
	MK13	Data Mining	CPMK033	20				25		45
	MK18	Analitika Bisnis	CPMK034		30					30
	MK19	Projek Sains Data	CPMK034		10					10
	MK13	Data Mining	CPMK035		55					55
	MK14	Machine Learning	CPMK035	20						20
	MK12	Big Data Analytics	CPMK036	20						20
	MK19	Projek Sains Data	CPMK036		10					10
CPL05	MK10	Basis Data	CPMK041	20				25		45
	MK11	Data Warehouse	CPMK041	20						20
	MK10	Basis Data	CPMK042			25		30		55
	MK11	Data Warehouse	CPMK042		30					30
	MK15	Data Privacy and Security	CPMK042	20				25		45
	MK12	Big Data Analytics	CPMK043		30					30
	MK15	Data Privacy and Security	CPMK043			25		30		55

Bobot penilaian yang dijelaskan pada Tabel 18.A untuk melihat nilai akumulasi bobot penilaian setiap mata kuliah.

Tabel 18.A Tabel Bobot Penilaian (MK-CPL-CPMK)

MK	CPL	CPMK	Aktivitas Partisipatif (Case-Based Method)	Hasil Proyek (Project-Based Learning)	Tugas	Quiz	UTS	UAS	Total
MK01	CPL01	CPMK011	20				25		45
	CPL02	CPMK022			25			30	55
MK02	CPL01	CPMK011	20				25		45
	CPL02	CPMK022			25			30	55
MK03	CPL01	CPMK011	20				25		45
	CPL02	CPMK023			25			30	55
MK04	CPL01	CPMK012	20				25		45
	CPL01	CPMK014			25				25
	CPL02	CPMK021		30					30
MK05	CPL01	CPMK012	20				25		45
	CPL01	CPMK013			25				25
	CPL05	CPMK052		30					30
MK06	CPL01	CPMK012					25		25
	CPL01	CPMK013	20						20
	CPL02	CPMK023		30					30
	CPL05	CPMK051			25				25
MK07	CPL01	CPMK013	20				25		45
	CPL02	CPMK022	0	55					55
MK08	CPL01	CPMK013	20				25		45
	CPL02	CPMK022	0	55					55
MK09	CPL03	CPMK032	20				25		45
	CPL05	CPMK052	0	55					55
MK10	CPL04	CPMK041	20				25		45
		CPMK042			25			30	55
MK11	CPL03	CPMK032			25		25		50
	CPL04	CPMK041	20						20
	CPL04	CPMK042		30					30
MK12	CPL03	CPMK033			25		25		50
	CPL03	CPMK036	20						20
	CPL04	CPMK043		30					30
MK13	CPL03	CPMK033	20				25		45
	CPL03	CPMK035		55					55
MK14	CPL02	CPMK023			25		25		50
	CPL03	CPMK035	20						20
	CPL05	CPMK052		30					30
MK15	CPL04	CPMK042	20				25		45
	CPL04	CPMK043			25			30	55
MK16	CPL01	CPMK011	20				25		45
	CPL05	CPMK051			25				25
	CPL05	CPMK052					30		30

MK	CPL	CPMK	Aktivitas Partisipatif (Case-Based Method)	Hasil Proyek (Project-Based Learning)	Tugas	Quiz	UTS	UAS	Total
MK17	CPL01	CPMK014	20			25			45
	CPL02	CPMK021			25				25
	CPL03	CPMK031		30					30
MK18	CPL01	CPMK014	20			25			45
	CPL03	CPMK031		25					25
	CPL03	CPMK034		30					30
MK19	CPL02	CPMK021		10					10
	CPL02	CPMK022		10					10
	CPL02	CPMK023		10					10
	CPL02	CPMK024		10					10
	CPL03	CPMK034		10					10
	CPL03	CPMK036		10					10
	CPL05	CPMK051		20					20
	CPL05	CPMK052		20					20

4. Rumusan Nilai Akhir Mata Kuliah

Rumusan nilai akhir mata kuliah tergantung dari metode perhitungan pencapaian CPL dan CPMK yang digunakan oleh Prodi. Pada buku panduan ini akan diberikan salah satu contoh perhitungan nilai akhir MK. Rumusan Nilai Akhir MK pada metode perhitungan contoh ini digunakan untuk memperlihatkan skor maksimal MK yang ditentukan berdasarkan CPL yang diformulasikan lebih spesifik menjadi CPMK. Tabel 19 menunjukkan contoh satu MK harus memiliki skor maksimal 100 poin hasil dari akumulasi skor sebaran CPMK dari CPL yang dibebankan ke setiap MK.

INSTRUKSI: Program Studi dapat menentukan Rumusan Nilai Akhir MK berdasarkan bobot penilaian seperti contoh pada Tabel 19.

Tabel 19 Rumusan Nilai Akhir Mata Kuliah

Kode MK	CPL	CPMK	Skor Maks	Total
MK01	CPL01	CPMK011	45	100
MK01	CPL02	CPMK022	55	
MK02	CPL01	CPMK011	45	100
MK02	CPL02	CPMK022	55	
MK03	CPL01	CPMK011	50	100
MK03	CPL02	CPMK023	50	
MK04	CPL01	CPMK012	25	100
MK04	CPL01	CPMK014	25	
MK04	CPL02	CPMK021	50	

Kode MK	CPL	CPMK	Skor Maks	Total
MK05	CPL01	CPMK012	20	100
MK05	CPL01	CPMK013	40	
MK05	CPL05	CPMK052	40	
MK06	CPL01	CPMK012	20	100
MK06	CPL02	CPMK023	40	
MK06	CPL05	CPMK051	40	
MK07	CPL01	CPMK013	45	100
MK07	CPL02	CPMK022	55	
MK08	CPL01	CPMK013	45	100
MK08	CPL02	CPMK022	55	
MK09	CPL03	CPMK032	45	100
MK09	CPL05	CPMK052	55	
MK10	CPL04	CPMK041	45	100
MK10	CPL04	CPMK042	55	
MK11	CPL03	CPMK032	50	100
MK11	CPL04	CPMK041	20	
MK11	CPL04	CPMK042	30	
MK12	CPL03	CPMK033	50	100
MK12	CPL03	CPMK036	20	
MK12	CPL04	CPMK043	30	
MK13	CPL03	CPMK033	45	100
MK13	CPL03	CPMK035	55	
MK14	CPL02	CPMK023	30	100
MK14	CPL03	CPMK035	20	
MK14	CPL05	CPMK052	50	
MK15	CPL04	CPMK042	45	100
MK15	CPL04	CPMK043	55	
MK16	CPL01	CPMK011	25	100
MK16	CPL05	CPMK051	45	
MK16	CPL05	CPMK052	30	
MK17	CPL01	CPMK014	40	100
MK17	CPL02	CPMK021	10	
MK17	CPL03	CPMK031	50	
MK18	CPL01	CPMK014	30	100
MK18	CPL03	CPMK031	40	

Kode MK	CPL	CPMK	Skor Maks	Total
MK18	CPL03	CPMK034	30	100
MK19	CPL02	CPMK021	10	
MK19	CPL02	CPMK022	10	
MK19	CPL02	CPMK023	10	
MK19	CPL02	CPMK024	10	
MK19	CPL03	CPMK034	10	
MK19	CPL03	CPMK036	10	
MK19	CPL05	CPMK051	20	
MK19	CPL05	CPMK052	20	

5. Rumusan Nilai Akhir Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)

Rumusan Nilai Akhir CPL digunakan untuk memberikan kesimpulan skor maksimal CPL berdasarkan pemetaan CPMK dan MK. Tabel 20 menunjukkan contoh bahwa setiap CPL kemungkinan dapat memiliki skor lebih/kurang dari 100 poin yang diperoleh dari akumulasi skor sebaran CPMK yang dibebankan pada MK.

INSTRUKSI: Program Studi dapat menentukan Rumusan Nilai Akhir CPL (Tabel 20) berdasarkan bobot penilaian pada Tabel 20.

Tabel 20 Rumusan Nilai Akhir Capaian Pembelajaran Lulusan

CPL	MK	CPMK	Skor Maks	Total
CPL01	MK01	CPMK011	45	535
	MK02	CPMK011	45	
	MK03	CPMK011	45	
	MK16	CPMK011	45	
	MK04	CPMK012	50	
	MK05	CPMK012	50	
	MK06	CPMK012	25	
	MK07	CPMK013	45	
	MK08	CPMK013	45	
	MK04	CPMK014	50	
	MK17	CPMK014	45	
	MK18	CPMK014	45	
CPL02	MK04	CPMK021	30	440
	MK17	CPMK021	25	
	MK19	CPMK021	10	
	MK01	CPMK022	55	
	MK02	CPMK022	55	
	MK07	CPMK022	55	

CPL	MK	CPMK	Skor Maks	Total
CPL03	MK08	CPMK022	55	400
	MK19	CPMK022	10	
	MK03	CPMK023	55	
	MK06	CPMK023	30	
	MK14	CPMK023	50	
	MK19	CPMK023	10	
	MK19	CPMK024	10	
CPL04	MK17	CPMK031	30	280
	MK18	CPMK031	25	
	MK09	CPMK032	45	
	MK11	CPMK032	50	
	MK12	CPMK033	50	
	MK13	CPMK033	45	
	MK18	CPMK034	30	
CPL05	MK19	CPMK034	15	210
	MK13	CPMK035	55	
	MK14	CPMK035	20	
	MK12	CPMK036	20	
	MK19	CPMK036	15	
	MK10	CPMK041	45	
	MK11	CPMK041	20	

Evaluasi pencapaian CPL setiap mahasiswa (individu) dapat diukur dengan contoh metode seperti pada Tabel 18 sampai dengan Tabel 20. Evaluasi tersebut dapat dimonitor oleh Program Studi dalam beberapa tahap, misal setiap tingkat sampai mahasiswa tersebut lulus. Selain evaluasi dan *monitoring* pencapaian CPL untuk setiap mahasiswa, Program Studi juga harus melakukan evaluasi dan *monitoring* pencapaian CPL secara agregat setiap angkatan mahasiswa.

Pencapaian CPL secara agregat merupakan analisis jumlah mahasiswa yang telah lulus pada setiap CPL Prodi. Pencapaian CPL secara agregat dapat dilakukan dengan mengukur persen ketercapaian jumlah mahasiswa yang lulus dalam setiap CPL Prodi. Evaluasi agregat dapat juga ditambahkan dengan analisis pencapaian yang lain sesuai dengan kebutuhan Program Studi. Analisis pencapaian CPL agregat tersebut digunakan oleh Program Studi dalam upaya mengevaluasi kesesuaian batas kelulusan CPL mahasiswa dan batas ketercapaian CPL minimum Prodi dibandingkan dengan hasil pembelajaran mahasiswa.

Tabel I Contoh simulasi asesmen terhadap CPL dan MK

Nama Mahasiswa	Nilai Asli MK01		Bobot Penilaian Mk01		Jumlah Bobot Nilai Mata Kuliah MK01 (100)	Nilai Asli MK02		Bobot Penilaian MK02		Jumlah Bobot Nilai Mata Kuliah MK02 (100)	Nilai CPL01 dari MK01 & MK02 (90)	Capaian CPL01 (Skor/90*100%)	Nilai CPL02 dari MK01 & MK02 (110)	Capaian CPL02 (Skor/90*100%)
	Nilai Ujian CPMK011	Nilai Ujian CPMK022	CPL01 CPMK011	CPL02 CPMK022		Nilai Ujian CPMK011	Nilai Ujian CPMK022	CPL01 CPMK011	CPL02 CPMK022					
	Nilai Total	45	55	100		45	55	100	90		110	73%		
Mahasiswa01	80	75	36	41	77	85	70	38	39	77	74	83%	80	73%
Mahasiswa02	60	69	27	38	65	60	60	27	33	60	54	60%	71	65%
Mahasiswa03	50	73	23	40	63	86	50	39	28	66	61	68%	68	62%
Mahasiswa04	100	100	45	55	100	100	100	45	55	100	90	100%	110	100%

Tabel I menunjukkan contoh penilaian terhadap CPMK, MK, CPL dan persentase pencapaian CPL untuk seluruh mahasiswa. Bobot maksimal dari setiap Mata Kuliah dari CPL yang dipenuhi oleh CPMK penyusunnya adalah 100.

Sementara untuk pemenuhan CPL dari CPMK tiap Mata Kuliah dijelaskan melalui penjabaran berikut:

Contoh :

- CPL01 dipenuhi oleh MK01, dan MK02; begitu juga dengan CPL02 dipenuhi oleh MK01, dan MK02.
- CPL01 dari MK01 diperoleh melalui CPMK011 dengan bobot maksimal 45, dan dari MK02 yang diperoleh melalui CPMK011 dengan bobot maksimal 45;
- CPL02 dari MK01 diperoleh melalui CPMK011 dengan bobot maksimal 55, dari MK02 yang diperoleh melalui CPMK022 dengan bobot maksimal 55;

Mahasiswa01 pada MK01

Memperoleh Nilai Ujian pada CPMK011 sebesar 80 dan Nilai Ujian pada CPMK022 sebesar 75 sehingga :

- Bobot Penilaian MK01-CPL01-CPMK011 = $80 \times (45/100) = 36$
- Bobot Penilaian MK01-CPL02-CPMK022 = $75 \times (55/100) = 41$
- Jumlah Bobot Nilai Mata Kuliah MK01 = $36 + 41 = 77$
- Nilai CPL01 dari MK01 & MK02 = $36 + 38 = 74$
- Capaian CPL01 = $(74/90) \times 100\% = 83\%$

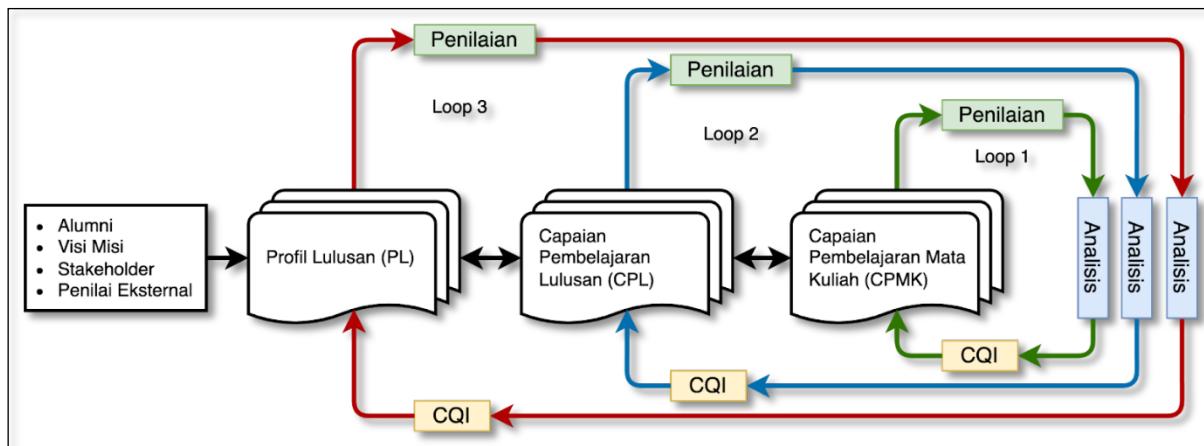
Mahasiswa01 pada MK02

Memperoleh Nilai Ujian pada CPMKK011 sebesar 85 dan Nilai Ujian pada CPMK022 sebesar 70 sehingga :

- Bobot Penilaian MK02-CPL01-CPMK011 = $85 \times (45/100) = 38$
- Bobot Penilaian MK02-CPL02-CPMK022 = $70 \times (55/100) = 39$
- Jumlah Bobot Nilai Mata Kuliah MK01 = $38 + 39 = 77$
- Nilai CPL02 dari MK01 & MK02 = $41 + 39 = 80$
- Capaian CPL02 = $(80/110) \times 100\% = 73\%$

6. Proses Penilaian dan Evaluasi

Proses Penilaian dan Evaluasi (*Assessment & Evaluation*) pada kerangka *Outcome-Based Education (OBE)* dilakukan dalam 3 tahapan siklus yang divisualkan pada Gambar 7. Proses ini menggambarkan hubungan siklus antara berbagai komponen, seperti Profil Lulusan, Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL), dan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK), yang dinilai dan dievaluasi secara berkelanjutan. *Input* dari alumni, visi dan misi, *stakeholder*, serta penilai eksternal digunakan untuk menetapkan profil lulusan, yang kemudian diukur terhadap capaian pembelajaran. Setiap tahapan penilaian ini diikuti oleh analisis yang menyeluruh, dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas melalui siklus *Continuous Quality Improvement (CQI)*, memastikan bahwa kurikulum tetap relevan dan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.



Gambar 7 Proses Penilaian dan Evaluasi

1) LOOP 1: Pengukuran CPMK (Capaian Pembelajaran Mata Kuliah)

a) Penilaian CPMK:

- Deskripsi: Proses pengukuran capaian pembelajaran pada setiap mata kuliah. Ini biasanya dilakukan melalui berbagai metode seperti ujian, tugas, presentasi, dan proyek.
- Tujuan: Menilai apakah mahasiswa telah memenuhi target pembelajaran yang diharapkan dari mata kuliah tersebut.

b) Analisis CPMK:

- Deskripsi: Setelah penilaian selesai, hasil dari penilaian tersebut dianalisis untuk menentukan apakah CPMK yang diharapkan tercapai. Apakah ada gap antara capaian aktual mahasiswa dan standar yang diharapkan?
- Tujuan: Menentukan efektivitas pengajaran dan relevansi materi yang diberikan dalam mata kuliah terhadap pencapaian CPMK.

c) *Continuous Quality Improvement (CQI)* pada CPMK:

- Deskripsi: Berdasarkan hasil analisis, dilakukan perbaikan berkelanjutan (CQI) untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di mata kuliah tersebut. Ini dapat berupa revisi metode pengajaran, penyesuaian kurikulum, atau pengembangan materi pembelajaran.
- Tujuan: Memastikan bahwa hasil dari penilaian dan analisis digunakan untuk meningkatkan pencapaian pembelajaran di masa depan sehingga mata kuliah selalu relevan dan berkualitas tinggi.

Tabel J Contoh Proses Penilaian dan Evaluasi CPMK

Mahasiswa 1: MK01 - CPMK011 nilai 75, CPMK012 nilai 83						
Nama Mahasiswa	MK01	Nilai Mata Kuliah MK01	MK02		Nilai Mata Kuliah MK02	
	CPL01		CPMK013	CPL01	CPMK014	
Nilai Total	40 %	60 %	100	45	55	100
Mahasiswa 1	30	+ 50 =	80	30	40	70
Mahasiswa 2	40	60	100	40	55	95
Mahasiswa 3	35	55	90	35	40	75
Mahasiswa 4	25	40	65	35	40	75

Contoh: mahasiswa 1 mendapat nilai 75 pada CPMK011 dikalikan dengan bobot CPMK011 (40%) maka mahasiswa 1 mendapatkan nilai CPMK011 = 30, dan pada CPMK012 mendapat nilai 83 dikalikan dengan bobot CPMK012 (60%) maka mahasiswa 1 mendapat nilai CPMK012 = 50 sehingga mahasiswa mendapatkan nilai mata kuliah MK01 sebesar 80.

Tabel K Contoh Rubrik Penilaian CPMK Berdasarkan Taksonomi Bloom

Skor	Kemampuan Mengingat, Mengidentifikasi, Menyebutkan, Mengulang	Kemampuan Memahami, Menjelaskan, Mencontohkan, Mengemukakan	Kemampuan Menerapkan, Melengkapi, Mendemonstrasikan, Mengklasifikasikan	Kemampuan Menganalisis, Mengorelasikan, Membuat garis besar, Merasionalkan	Kemampuan Mengevaluasi, Mempertimbangkan, Menilai, Menyimpulkan	Kemampuan Menciptakan, Mengombinasikan, Menyusun, Merancang, Mengembangkan
81-100	Sangat Kompeten: Mahasiswa dengan sangat akurat dapat mengingat dan mengidentifikasi informasi yang relevan, menyebutkan dan mengulang konsep, prosedur kesalahan. Demonstrasi pemahaman ini dilakukan dengan cepat dan efisien.	Sangat Kompeten: Mahasiswa menunjukkan pemahaman mendalam tentang materi. Menjelaskan konsep dengan jelas dan tepat, memberikan contoh yang relevan dan mengemukakan ide atau argumen dengan logis dan kohesif. Pemahaman yang ditunjukkan bersifat kritis dan reflektif.	Sangat Kompeten: Mahasiswa menerapkan konsep dengan sangat efektif dalam situasi baru atau variabel. Melengkapi tugas dengan teliti, mendemonstrasikan prosedur atau konsep dengan penguasaan penuh, dan mengklasifikasikan elemen dengan akurasi sempurna. Demonstrasikan keterampilan ini konsisten dan dapat diandalkan.	Sangat Kompeten: Mahasiswa menunjukkan penilaian yang sangat kritis dan berwawasan dalam mengevaluasi informasi. Dapat mengorelasikan konsep dengan konteks yang lebih luas secara luar biasa, membuat garis besar yang komprehensif dan akurat, serta merasionalkan dengan argumen yang kuat dan logis.	Sangat Kompeten: Mahasiswa menunjukkan penilaian yang sangat kritis dan berwawasan dalam mengevaluasi informasi. Dapat mempertimbangkan berbagai perspektif dengan cermat, menilai kualitas argumen atau data secara akurat, dan menyimpulkan dengan penalaran yang mendalam dan logis.	Sangat Kompeten: Mahasiswa menunjukkan kemampuan yang luar biasa dalam menciptakan dan mengembangkan ide-ide baru. Mampu mengombinasikan dan menyusun komponen-komponen dengan cara yang inovatif dan unik, merancang solusi yang kreatif, dan mengembangkan proyek atau konsep yang kompleks dengan tingkat detail yang tinggi dan nuansa yang mendalam.
61-80	Kompeten: Mahasiswa dapat mengingat dan mengidentifikasi sebagian besar informasi relevan, menyebutkan dan mengulang fakta, atau prosedur dengan beberapa kesalahan minor. Demonstrasi pemahaman ini dilakukan dengan cukup efisien.	Kompeten: Mahasiswa menunjukkan pemahaman yang baik. Menjelaskan konsep dengan cukup jelas, mencontohkan dengan relevansi yang baik, dan mengemukakan ide atau argumen dengan struktur yang masuk akal. Meskipun ada beberapa kesalahan minor, pemahaman secara umum adalah akurat.	Kompeten: Mahasiswa menerapkan konsep dengan baik dalam situasi yang familiar. Melengkapi tugas dengan beberapa kesalahan minor, mendemonstrasikan prosedur atau konsep dengan keakuratan yang baik, dan mengklasifikasikan elemen dengan beberapa kesalahan yang dapat diterima. Demonstrasikan keterampilan ini umumnya efektif.	Kompeten: Mahasiswa melakukan analisis yang baik dan cukup kritis. Mengorelasikan konsep dengan baik, membuat garis besar yang cukup detail dan sebagian besar akurat, serta merasionalkan dengan argumen yang masuk akal.	Kompeten: Mahasiswa melakukan evaluasi yang baik dan menunjukkan pertimbangan yang bijaksana. Menilai dengan cukup akurat dan menyimpulkan dengan alasan yang baik dan struktural, meskipun mungkin ada beberapa kekurangan dalam kedalaman atau detail.	Kompeten: Mahasiswa menunjukkan kemampuan yang baik dalam menciptakan solusi atau proyek yang berarti. Mengombinasikan dan menyusun komponen dengan cara yang efektif, merancang dengan beberapa tingkat kreativitas, dan mengembangkan ide-ide dengan mempertimbangkan sebagian besar aspek relevan.
41-60	Cukup Kompeten: Mahasiswa	Cukup Kompeten: Mahasiswa memiliki	Cukup Kompeten: Mahasiswa menerapkan konsep dengan	Cukup Kompeten: Mahasiswa	Cukup Kompeten: Mahasiswa memiliki kemampuan evaluasi	Cukup Kompeten: Mahasiswa menunjukkan kemampuan

Skor	Kemampuan Mengingat, Mengidentifikasi, Menyebutkan, Mengulang	Kemampuan Memahami, Menjelaskan, Mencontohkan, Mengemukakan	Kemampuan Menerapkan, Melengkapi, Mendemonstrasikan, Mengklasifikasikan	Kemampuan Menganalisis, Mengorelasikan, Membuat garis besar, Merasionalkan	Kemampuan Mengevaluasi, Mempertimbangkan, Menilai, Menyimpulkan	Kemampuan Menciptakan, Mengombinasikan, Menyusun, Merancang, Mengembangkan
	menunjukkan kemampuan dasar untuk mengingat dan mengidentifikasi informasi, menyebutkan, dan mengulang dengan beberapa kesalahan yang jelas. Membutuhkan upaya tambahan untuk mengingat dan menampilkan informasi dengan benar.	pemahaman dasar. Menjelaskan konsep dengan kejelasan yang terbatas, memberikan contoh yang kurang relevan, dan mengemukakan ide atau argumen yang kurang terstruktur. Pemahaman mungkin benar tetapi tidak lengkap.	cukup baik tetapi dengan beberapa kesalahan yang jelas. Melengkapi tugas tetapi memerlukan bantuan atau bimbingan, mendemonstrasikan prosedur atau konsep dengan keakuratan terbatas, dan mengklasifikasikan elemen dengan ketidakakuratan yang mencolok. Demonstrasi keterampilan ini tidak konsisten.	kemampuan analisis yang dasar, sering kali memerlukan bimbingan untuk mengorelasikan konsep, membuat garis besar yang kurang detail dan memiliki beberapa kesalahan dalam penilaian, serta merasionalkan dengan beberapa argumen yang tidak konsisten.	yang dasar. Mempertimbangkan beberapa perspektif tetapi mungkin melewatkannya aspek penting, menilai dengan beberapa kesalahan dalam penilaian, dan menyimpulkan dengan penalaran yang ada tetapi kurang kuat.	dasar dalam menciptakan dan mengembangkan ide-ide. Mengombinasikan dan menyusun komponen dengan cara yang fungsi tetapi kurang kreativitas, merancang solusi yang sederhana, dan mengembangkan konsep yang memenuhi beberapa tetapi tidak semua aspek yang dibutuhkan.
21-40	Kurang Kompeten: Mahasiswa sering kali kesulitan mengingat dan mengidentifikasi informasi dengan benar, sering melakukan kesalahan saat menyebutkan dan mengulang informasi, konsep, atau prosedur. Demonstrasi pemahaman memerlukan bantuan atau petunjuk.	Kurang Kompeten: Mahasiswa sering kali kesulitan menunjukkan kesulitan dalam memahami materi. Penjelasan sering kali tidak jelas atau salah, contoh yang diberikan kurang relevan atau salah, dan gagasan atau argumen yang dikemukakan tidak logis atau terfragmentasi. Pemahaman terbatas dan sering kali salah.	Kurang Kompeten: Mahasiswa sering kali kesulitan menerapkan konsep secara benar. Melengkapi tugas dengan banyak kesalahan, mendemonstrasikan prosedur atau konsep tanpa keakuratan atau kejelasan, dan mengklasifikasikan elemen dengan banyak kesalahan. Demonstrasi keterampilan ini sering kali tidak efektif.	Kurang Kompeten: Mahasiswa menunjukkan kesulitan dalam analisis yang terbatas, kesulitan mengorelasikan konsep, membuat garis besar yang sangat dasar dan sering tidak akurat, atau merasionalkan dengan argumen yang lemah atau tidak logis.	Kurang Kompeten: Mahasiswa menunjukkan kesulitan dalam mengevaluasi dan sering kali tidak mempertimbangkan semua aspek yang relevan. Menilai dengan kesalahan yang signifikan dan menyimpulkan tanpa penalaran yang kokoh atau logis.	Kurang Kompeten: Mahasiswa sering kali kesulitan dalam menciptakan atau mengembangkan ide-ide baru. Mengombinasikan dan menyusun komponen tanpa banyak kreativitas atau inovasi, merancang dengan minimnya pemikiran asli, dan mengembangkan proyek yang kurang dalam detail atau kompleksitas.
0-20	Tidak Kompeten: Mahasiswa tidak dapat mengingat atau mengidentifikasi informasi yang relevan, mampu	Tidak Kompeten: Mahasiswa tidak menunjukkan pemahaman terhadap materi. Tidak mampu menjelaskan konsep, dapat	Tidak Kompeten: Mahasiswa tidak mampu menerapkan konsep. Tidak dapat melengkapi tugas, tidak mampu mendemonstrasikan prosedur atau konsep dengan benar, dan tidak dapat	Tidak Kompeten: Mahasiswa tidak menunjukkan kemampuan analisis, tidak mampu mengorelasikan konsep, tidak dapat membuat	Tidak Kompeten: Mahasiswa tidak mampu mengevaluasi informasi, gagal mempertimbangkan aspek penting, tidak dapat menilai dengan keakuratan apapun, dan tidak mampu	Tidak Kompeten: Mahasiswa tidak mampu menciptakan atau mengembangkan ide-ide. Tidak dapat mengombinasikan atau menyusun komponen dengan cara yang bermakna, gagal merancang dengan

Skor	Kemampuan Mengingat, Mengidentifikasi, Menyebutkan, Mengulang	Kemampuan Memahami, Menjelaskan, Mencontohkan, Mengemukakan	Kemampuan Menerapkan, Melengkapi, Mendemonstrasikan, Mengklasifikasikan	Kemampuan Menganalisis, Mengorelasikan, Membuat garis besar, Merasionalkan	Kemampuan Mengevaluasi, Mempertimbangkan, Menilai, Menyimpulkan	Kemampuan Menciptakan, Mengombinasikan, Menyusun, Merancang, Mengembangkan
	menyebutkan atau mengulang fakta, konsep, atau prosedur yang telah dipelajari. Tidak ada atau sangat sedikit informasi yang dapat diingat atau diulang dengan benar.	mencontohkan dengan benar, dan tidak mampu mengemukakan ide atau argumen yang masuk akal. Tidak ada pemahaman atau pengetahuan yang bisa diidentifikasi dari penjelasan.	mengklasifikasikan elemen dengan akurat. Tidak ada demonstrasi keterampilan yang efektif.	garis besar yang berarti, dan tidak dapat merasionalkan dengan cara yang logis atau berdasar.	menyimpulkan dengan cara yang masuk akal atau berdasarkan bukti.	pemikiran asli, dan tidak mengembangkan konsep atau proyek yang mencerminkan pemahaman atau penguasaan materi.

Tabel L Contoh Implementasi Rubrik Penilaian CPMK Berdasarkan Taksonomi Bloom (Mata Kuliah : Tugas Akhir)

No	CPMK	Detail Penilaian	Bobot CPMK	Score	Skala
1	CPMK14: Mampu menyusun dokumentasi penelitian secara sistematis berdasarkan topik tertentu atau studi kasus nyata.	Tidak Kompeten: Laporan tidak disusun secara sistematis dan tidak sesuai dengan topik atau studi kasus yang diberikan.	25	5	1
		Kurang Kompeten: Laporan disusun dengan struktur yang kurang baik dan tidak sepenuhnya relevan dengan topik atau studi kasus.		10	2
		Cukup Kompeten: Laporan disusun dengan cukup baik, namun terdapat beberapa kekurangan dalam kesesuaian dengan topik atau studi kasus.		15	3
		Kompeten: Laporan disusun dengan sistematis dan sesuai dengan topik atau studi kasus, dengan analisis sedikit mendalam.		20	4
		Sangat Kompeten: Laporan disusun secara sangat sistematis dan sangat sesuai dengan topik atau studi kasus yang diberikan, dengan analisis yang mendalam.		25	5
2	CPMK26:	Tidak Kompeten: Produk akhir tidak memenuhi persyaratan dasar dan tidak sesuai dengan metode pengembangan serta topik yang ditentukan.	40	8	1

No	CPMK	Detail Penilaian	Bobot CPMK	Score	Skala
	Mengelola pembuatan pengembangan aplikasi atau produk sistem informasi dengan metode pengembangan dan topik tertentu.	Kurang Kompeten: Produk akhir memenuhi beberapa persyaratan dasar, namun memiliki banyak kekurangan dalam penerapan metode pengembangan dan kesesuaian dengan topik. Cukup Kompeten: Produk akhir cukup baik, namun masih terdapat beberapa kekurangan dalam metode pengembangan dan kesesuaian dengan topik. Kompeten: Produk akhir sesuai dengan metode pengembangan dan topik yang ditentukan, hanya terdapat sedikit inovasi. Sangat Kompeten: Produk akhir sangat baik, sangat sesuai dengan metode pengembangan dan topik yang ditentukan, serta menunjukkan inovasi dan kreativitas yang tinggi.		16 24 32 40	2 3 4 5
3	CPMK37: Mampu menjelaskan pemahaman mengenai konsep penelitian untuk pengembangan aplikasi atau produk sistem informasi	Tidak Kompeten: Tidak mampu menjelaskan konsep manajemen pengelolaan dengan baik, serta tidak memahami dasar-dasar pengembangan aplikasi atau produk sistem informasi. Kurang Kompeten: Pemahaman terhadap konsep manajemen pengelolaan kurang baik dan tidak sepenuhnya memahami pengembangan aplikasi atau produk sistem informasi. Cukup Kompeten: Memahami konsep manajemen pengelolaan dengan cukup baik, namun masih terdapat kekurangan dalam penjelasan pengembangan aplikasi atau produk sistem informasi. Kompeten: Mampu menjelaskan konsep manajemen pengelolaan dengan baik dan memahami pengembangan aplikasi atau produk sistem informasi dengan cukup baik. Sangat Kompeten: Sangat memahami dan mampu menjelaskan konsep manajemen pengelolaan dengan sangat baik, serta menunjukkan pemahaman yang mendalam tentang pengembangan aplikasi atau produk sistem informasi.	35	7 14 21 28 35	1 2 3 4 5
		TOTAL		100	

Rubrik penilaian pada **Error! Reference source not found.**L adalah contoh penerapan penilaian berbasis Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) pada mata kuliah Tugas Akhir. Setiap CPMK memiliki bobot penilaian yang berbeda dan menggunakan skala dari 1 hingga 5 berdasarkan tingkat kompetensi mahasiswa. Rubrik ini membantu memberikan penilaian objektif sesuai dengan kemampuan mahasiswa pada tiap level *Taksonomi Bloom*, dari memahami hingga menciptakan solusi berdasarkan materi yang diajarkan.

Penilaian portofolio

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:

- 1) Portofolio perkembangan, berisi koleksi hasil-hasil karya mahasiswa yang menunjukkan kemajuan pencapaian kemampuannya sesuai dengan tahapan belajar yang telah dijalani
- 2) Portofolio pamer (*showcase*) berisi hasil-hasil karya mahasiswa yang menunjukkan hasil kinerja belajar terbaiknya.
- 3) Portofolio komprehensif, berisi hasil-hasil karya mahasiswa secara keseluruhan selama proses pembelajaran.

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

- 1) Kemampuan memilih artikel jurnal bereputasi dan mutakhir sesuai dengan tema dampak polusi industri;
- 2) Kemampuan meringkas artikel jurnal dengan tepat dan benar.

Tabel M Contoh Penilaian Portofolio

No	Aspek Kemampuan 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 (dst)

2) LOOP 2: Pengukuran CPL (Capaian Pembelajaran Lulusan)

a. Penilaian CPL:

- Deskripsi: CPL diukur pada akhir program studi untuk melihat apakah lulusan telah mencapai kompetensi yang diharapkan. Penilaian ini bisa mencakup ujian akhir, proyek tugas akhir, kerja praktik, atau portofolio.

- Tujuan: Mengukur apakah keseluruhan program telah berhasil dalam memberikan kompetensi kepada lulusan sesuai dengan Profil Lulusan.

b. Analisis CPL:

- Deskripsi: Hasil penilaian CPL dianalisis untuk melihat apakah lulusan telah mencapai standar yang diharapkan. Analisis ini juga memperhatikan apakah lulusan memiliki keterampilan yang relevan dengan dunia kerja dan kebutuhan industri.
- Tujuan: Mengidentifikasi area di mana lulusan mungkin gagal mencapai hasil yang diharapkan dan meninjau kesesuaian program studi secara keseluruhan.

c. CQI pada CPL:

- Deskripsi: Berdasarkan analisis CPL, langkah-langkah perbaikan diterapkan pada program studi secara keseluruhan. Ini mungkin mencakup perbaikan kurikulum, penambahan pelatihan praktis, atau penyelarasan lebih baik dengan kebutuhan industri.
- Tujuan: Memastikan program studi terus berkembang dan lulusan selalu memenuhi kompetensi yang diharapkan oleh industri dan masyarakat.

Tabel N Contoh Proses Penilaian dan Evaluasi CPL

Nama Mahasiswa	MK01		Nilai Mata Kuliah MK01	MK02		Nilai Mata Kuliah MK02	Nilai CPL01 dari MK01 dan MK02	Capaian CPL01				
	CPL01			CPL01								
	CPMK011	CPMK012		CPMK013	CPMK014							
Nilai Total	40	60	100	45	55	100	200	100				
Mahasiswa 1	30	50	80	30	40	70	150	75				
Mahasiswa 2	40	60	100	40	55	95	195	97,5				
Mahasiswa 3	35	55	90	35	40	75	165	82,5				
Mahasiswa 4	25	40	65	35	40	75	140	70				

3) LOOP 3: Siklus Umpan Balik Eksternal untuk Profil Lulusan

a. Penilaian dari Alumni, Stakeholder, dan Penilai Eksternal:

- Deskripsi: Setelah lulusan memasuki dunia kerja, umpan balik dari *stakeholder* (seperti industri, penilai eksternal, dan alumni) dikumpulkan. Umpan balik ini digunakan untuk menilai relevansi dan keefektifan profil lulusan.
- Tujuan: Memastikan bahwa lulusan memenuhi ekspektasi dunia kerja dan industri. Ini juga untuk memastikan bahwa Profil Lulusan sesuai dengan kebutuhan pasar dan visi & misi institusi.

b. Analisis Umpan Balik Eksternal:

- Deskripsi: Data dari *stakeholder* dianalisis untuk melihat apakah kompetensi lulusan sesuai dengan kebutuhan. Misalnya, jika industri melaporkan bahwa lulusan kurang dalam aspek tertentu, hal ini menjadi perhatian dalam analisis.
- Tujuan: Mengevaluasi apakah profil lulusan perlu diubah atau ditingkatkan berdasarkan tren dan kebutuhan yang berkembang di dunia kerja.

c. CQI untuk Profil Lulusan:

- Deskripsi: Setelah menganalisis umpan balik, proses perbaikan diterapkan dalam pengembangan profil lulusan, yang kemudian akan mempengaruhi CPL dan CPMK.
- Tujuan: Memastikan bahwa profil lulusan terus diperbarui sesuai dengan kebutuhan industri, *stakeholder*, dan penilai eksternal, serta relevansi terhadap visi dan misi institusi.

Evaluasi Kesesuaian Profil Lulusan

a. Survei Alumni:

- Tujuan: Mengumpulkan data dari lulusan mengenai peran dan pekerjaan mereka setelah lulus.
- Metode: Mengirimkan kuesioner yang berfokus pada pertanyaan tentang relevansi pendidikan mereka dengan pekerjaan saat ini, tingkat kepuasan, dan saran untuk perbaikan program.
- Frekuensi: Setiap 1-2 tahun.

b. *Feedback* dari Pemberi Kerja (*Employer Feedback*):

- Tujuan: Mendapatkan perspektif dari pemberi kerja mengenai kinerja dan kesesuaian lulusan dengan peran pekerjaan mereka.
- Metode: Mengadakan wawancara atau mengirimkan kuesioner kepada perusahaan yang mempekerjakan lulusan untuk menilai kompetensi, keterampilan, dan persiapan lulusan.
- Frekuensi: Setiap 1-2 tahun.

c. Analisis Data Karir:

- Tujuan: Melacak perkembangan karir lulusan dalam jangka panjang.

- Metode: Menggunakan data alumni untuk memantau posisi pekerjaan, promosi, perubahan karir, dan pencapaian lainnya.
- Frekuensi: Setiap 2-3 tahun.

d. *Focus Group Discussions (FGD)*:

- Tujuan: Mendapatkan wawasan yang lebih mendalam melalui diskusi kelompok dengan alumni dan pemberi kerja.
- Metode: Mengadakan sesi diskusi terstruktur untuk membahas pengalaman kerja lulusan dan kesesuaian profil lulusan dengan kebutuhan industri.
- Frekuensi: Setiap 1-2 tahun.

e. Penilaian Keterampilan dan Kompetensi (*Skills and Competency Assessment*):

- Tujuan: Mengukur keterampilan dan kompetensi lulusan yang relevan dengan profil lulusan yang diharapkan.
- Metode: Melakukan tes keterampilan atau menggunakan alat penilaian kompetensi yang disesuaikan dengan bidang studi.
- Frekuensi: Setiap 2-3 tahun.

f. Studi Tracer (*Tracer Study*):

- Tujuan: Melakukan studi lanjutan untuk melacak perjalanan karir lulusan.
- Metode: Mengumpulkan data tentang pekerjaan pertama lulusan, relevansi pekerjaan dengan bidang studi, gaji, dan perkembangan karir.
- Frekuensi: Setiap 3-5 tahun.

Kesimpulan Siklus Keseluruhan

- Setiap *loop* dalam diagram ini menunjukkan siklus umpan balik berkelanjutan (CQI) yang dimulai dari mata kuliah (CPMK), ke capaian pembelajaran lulusan (CPL), dan kemudian kembali ke revisi profil lulusan berdasarkan umpan balik *stakeholder* eksternal.
- Setiap proses penilaian dan analisis berujung pada peningkatan kualitas secara berkelanjutan, yang menjamin bahwa hasil lulusan sesuai dengan ekspektasi dan standar yang ditetapkan oleh dunia kerja, *stakeholder*, serta institusi itu sendiri.

K. RENCANA IMPLEMENTASI HAK BELAJAR MAKSIMUM 3 SEMESTER DI LUAR PROGRAM STUDI

Program MBKM merupakan salah satu metode dalam pembelajaran untuk meningkatkan potensi pemenuhan CPL/CPMK. Hal ini merupakan implementasi **kebijakan** “Merdeka Belajar-Kampus Merdeka” yang dinyatakan dalam penetapan 1). Belajar di luar Program Studi di PT yang sama, 2) Belajar di Program Studi yang sama di luar PT, 3) Belajar di Program Studi yang berbeda di luar PT, dan 4) Belajar di luar PT.

Bentuk Kegiatan Pembelajaran MBKM adalah kegiatan pembelajaran di luar Program Studi yang dapat diikuti oleh mahasiswa selama maksimal tiga semester baik di dalam maupun di luar perguruan tingginya yang terdiri dari 8 (delapan) bentuk, di antaranya pertukaran mahasiswa, magang/praktik kerja, asistensi mengajar di satuan pendidikan, penelitian/riset, proyek kemanusiaan, kegiatan wirausaha, studi/proyek independen, membangun desa/kuliah kerja nyata tematik (Buku Panduan Penyusunan Kurikulum Merdeka Belajar - Kampus Merdeka, 2020).

Bentuk kegiatan pembelajaran yang telah diatur pada Permendikbud No 3 Tahun 2020 Pasal 15 ayat 1 dapat dilakukan di dalam Program Studi dan di luar Program Studi, meliputi magang/praktik kerja, KKN/KKNT, wirausaha, asisten mengajar di satuan pendidikan, penelitian/riset, studi/proyek independen

Tabel O Bentuk Kegiatan Pembelajaran di Luar Perguruan Tinggi

No	Bentuk Kegiatan Pembelajaran	Keterangan
1	Magang/Praktik Kerja	Kegiatan Magang MBKM dpt dikonversikan ke beberapa MK yg memiliki kesesuaian CPL dan waktu kegiatan belajar yang sesuai dengan bobot sks MK tersebut.
2	KKN/KKNT	Kegiatan KKNT MBKM yg merupakan perpanjangan KKN-Reguler dpt dikonversikan ke beberapa MK yg memiliki kesesuaian CPL dan waktu kegiatan belajar yang sesuai dengan bobot sks MK tsb.
3	Wirausaha	Kegiatan Wirausaha MBKM dapat dikonversikan ke beberapa MK yg memiliki kesesuaian CPL dan waktu kegiatan belajar yang sesuai dengan bobot sks MK tersebut, termasuk MK Kewirausahaan jika ada.
4	Asisten mengajar di Satuan Pendidikan (AMSP)	Kegiatan AMSP MBKM dapat dikonversikan ke beberapa MK yang memiliki kesesuaian CPL dan waktu kegiatan belajar yang sesuai dengan bobot sks MK tersebut.
5	Penelitian/Riset	Dapat dikonversikan ke beberapa MK yang memiliki kesesuaian CPL dan waktu kegiatan belajar yang sesuai dengan bobot sks MK tersebut.
6	Studi/Proyek Independen	Dapat dikonversikan ke beberapa MK yang memiliki kesesuaian CPL dan waktu kegiatan belajar yang sesuai dengan bobot sks MK tersebut.
7	Proyek kemanusiaan	Dapat dikonversikan ke beberapa MK yang memiliki kesesuaian CPL dan waktu kegiatan belajar yang sesuai dengan bobot sks MK tersebut.
8	Pertukaran Mahasiswa	Dapat dikonversikan ke beberapa MK yang memiliki kesesuaian CPL dan waktu kegiatan belajar yang sesuai dengan bobot sks MK tersebut.

L. MANAJEMEN DAN MEKANISME PELAKSANAAN KURIKULUM

Manajemen dan Mekanisme Pelaksanaan Kurikulum dilakukan melalui Sistem Penjaminan Mutu. Sistem penjaminan mutu bagian kurikulum umumnya mengikuti siklus PPEPP, yaitu: Penetapan kurikulum (P); Pelaksanaan Kurikulum (P); Evaluasi Pelaksanaan Kurikulum (E); Pengendalian hasil evaluasi pelaksanaan Kurikulum (P); dan Peningkatan kurikulum (P).

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 di *review* oleh pakar bidang ilmu program studi, industri, asosiasi, serta sesuai perkembangan IPTEKS dan kebutuhan pengguna.

Pengendalian hasil evaluasi pelaksanaan kurikulum dilakukan setiap semester dengan indikator hasil pengukuran ketercapaian CPL. Pengendalian kurikulum dilakukan oleh Program Studi dan di *monitor* serta dibantu oleh unit/lembaga penjaminan mutu Perguruan Tinggi. Program Studi dapat menyusun Manajemen dan Mekanisme Pelaksanaan Kurikulum mengikuti format Tabel P berikut ini.

Tabel P Contoh Manajemen dan Mekanisme Pelaksanaan Kurikulum

Penetapan Standar	Pelaksanaan		Evaluasi	Pengendalian	Peningkatan Keberlanjutan
	Kegiatan	Bukti Fisik			
Penetapan Standar Kurikulum	Penyusunan Standar Kurikulum Program Studi	SK Pimpinan Perguruan Tinggi tentang Standar Kurikulum	Evaluasi Pelaksanaan Standar Kurikulum	Rencana Tindak Lanjut dari hasil evaluasi pelaksanaan standar kurikulum	Optimalisasi standar kurikulum yang baru untuk siklus PPEPP berikutnya

Penetapan	Pelaksanaan		Evaluasi	Pengendalian	Peningkatan Keberlanjutan
Standar	Kegiatan	Bukti Fisik			
Standar Pembelajaran dan Penyusunan RPS	Proses pembelajaran	Berita Acara pembelajaran	Portofolio Mata Kuliah (Pembelajaran)	Tindak lanjut hasil pembelajaran (tingkat matakuliah)	Perbaikan Standar proses pembelajaran
Standar Penilaian Pembelajaran dan RPS	Proses Penilaian/ Assessment	Berita Acara Assessment	Portfolio Matakuliah	Tindak lanjut hasil pembelajaran (tingkat matakuliah)	Perbaikan standar penilaian

Berikut adalah contoh-contoh dokumen untuk masing-masing siklus PPEPP Kurikulum:

Penetapan (P):

Prodi membuat buku kurikulum berdasarkan Buku Panduan Kurikulum yang ditetapkan oleh Universitas. Standar Pembelajaran, Standar Penilaian, SOP/Instruksi Kerja pelaksanaan Pembelajaran dan Penilaian, dan SK Rektor/Dekan tentang Buku Kurikulum.

Pelaksanaan (P):

Laporan Pelaksanaan Kurikulum berupa Laporan Pencapaian CPL Prodi, pelaksanaan perkuliahan, pelaksanaan penilaian yang dilengkapi dengan Berita Acara Perkuliahan dan Berita Acara Penyerahan Nilai.

Evaluasi (E):

Laporan evaluasi pelaksanaan kurikulum dapat berupa portofolio Prodi yang terdiri dari laporan pencapaian CPL. Sedangkan perkuliahan dan penilaian dilaporkan dalam portofolio mata kuliah yang memastikan ketercapaian CPL di setiap mata kuliah tersebut.

Pengendalian (P):

Pengendalian kurikulum berupa *monitoring* ketercapaian CPL secara periodik dan *monitoring Program Educational Objective* (PEO) atau Profil Lulusan. Sedangkan pengendalian ketercapaian CPL dilakukan dengan *monitoring* proses perkuliahan dengan melakukan analisis tren ketercapaian CPL dan CPMK.

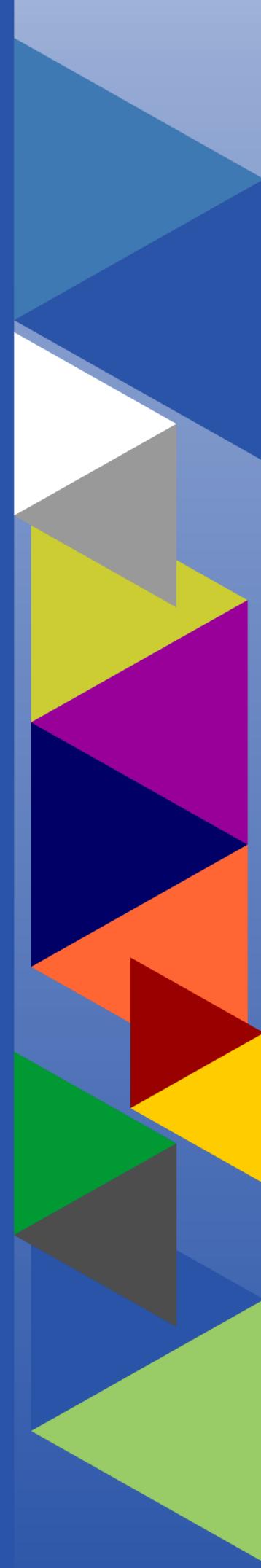
Peningkatan (P):

Perbaikan kurikulum dilakukan berdasarkan hasil pengukuran CPL dan hasil *tracer study*. Perbaikan pengelolaan perkuliahan dilakukan oleh perguruan tinggi atau unit dengan cara memperbaiki standar proses pembelajaran dan standar penilaian. Perbaikan konten perkuliahan dilakukan prodi dengan perbaikan RPS mata kuliah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Junaidi and dkk, Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi: Di Era Industri 4.0 Untuk Mendukung Merdeka Belajar-Kampus Merdeka. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan, 2020.
- [2] A. Ornstein and F. Hunkins, Curriculum: Foundations, Principles, and Issues. New York, NY, USA: Pearson Educational, 2014.
- [3] ACM and AIS, IS2020 A Competency Model for Undergraduate Programs in Information Systems. New York, NY, USA: ACM Comput. Surv., 2020.
- [4] ACM, Computing Curricula 2020. New York, NY, USA: ACM, 2020.
- [5] Data Science Competence Framework (CF-DS) EDSF CF-DS – Release 2.
- [6] Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi, Pedoman Pelaksanaan Mata Kuliah Wajib Pada Kurikulum Pendidikan Tinggi. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, 2020.
- [7] EDISON Data Science Framework: Part 4. Data Science Professional Profiles (DSPP) Release 2.
- [8] IABEE and PII, Accreditation Criteria for Computing Programs. Jakarta: IABEE, 2020.
- [9] International Association of Business Analytics Certification (IABAC), 2019
- [10] Kemdikbud, Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 53 Tahun 2023. Indonesia, 2023.
- [11] Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, Standar Nasional Pendidikan Tinggi. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia., 2020.
- [12] Menteri Pendidikan Nasional, Pedoman Penyusunan Kurikulum Perguruan Tinggi Dan Penilaian Hasil Belajar Mahasiswa. Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional, 2000.
- [13] Tim Okupasi, Daftar Unit Kompetensi Okupasi Dalam Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Jakarta: Kementerian Komunikasi dan Informatika, 2018.
- [14] Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi. Indonesia, 2012.





APTIKOM
ASOSIASI PENDIDIKAN TINGGI INFORMATIKA DAN KOMPUTER

Forum Program Studi APTIKOM