RANCANGAN PEMBELAJARAN SEMESTER

(RPS)

MATA KULIAH : MACHINE LEARNING

KODE MK : MEU 522

TIM PENYUSUN

Ir. Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2022

	PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH Yogyakarta	Nomor Dokumen	RPS-
		Revisi	0
		Tanggal	-

RANCANGAN PEMBELAJARAN SEMESTER

Matakuliah	Kode	Rumpun Ilmu	SKS		Semester	Tanggal
Machine Learning	MEU 522	Mekanika	2	-	5	20/05/2022

	PIC Matakuliah	Koordinator Matakuliah	Ketua Program Studi
Otorisasi			
	Ir. Berli P Kamiel, Ph.D	Ir. Berli P Kamiel, Ph.D	Ir. Berli P Kamiel, Ph.D

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	**CPL yang dipenuhi oleh Mata Kuliah**	**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah**	**Sub-CPMK**
	CPL-2 : Mampu merencana, merancang, melakukan proses operasional dengan pendekatan analisis dan standar teknis untuk memenuhi tuntutan engineering dengan memperhatikan aspek ekonomi, sosial, kesehatan, keselamatan dan lingkungan	CPMK-1: Mampu menjelaskan konsep, cara kerja berbagai jenis algortima supervised learning dan menggunakannya untuk regresi, klasifikasi.	Sub-CPMK 1. Menjelaskan (C2) dan memahami (C2) konsep Machine Learning (ML); bagaimana komputer dapat belajar, data sederhana, taksonomi machine learning, hubungan antara Artificial Intellegence (AI) dengan ML, dan contoh aplikasi machine learning. Sub-CPMK 2. Memahami (C2) konsep dan prosedur regresi linear Sub-CPMK 3. Memahami (C2) konsep probabilitas dan menggunakannya (C3) untuk regresi. Sub-CPMK 4. Memahami (C2) konsep dan prosedur regresi logistik dan menggunakannya (C3) untuk proses klasifikasi.

	CPL-4 Mampu menggunakan metode dan perangkat teknik modern berbasis teknologi informasi, artifial inteligen dan komputasi serta otomasi sistem dalam aktifitas	CPMK-2: Mampu menjelaskan konsep, cara kerja berbagai jenis algortima supervised dan unsupervised learning kemudian menggunakannya untuk clustering dan reduksi dimensi	Sub CPMK 5. Mampu memahami (C2) konsep klasifikasi K-NN dan menggunakanya (C3) pada bidang teknik. Sub-CPMK 6. Mampu memahami (C2) konsep klasifikasi Naïve Bayes dan menggunakanya (C3) pada bidang teknik Sub-CPMK 7. Mampu memahami (C2) konsep klasifikasi Support Vector Machine dan menggunakanya (C3) pada bidang teknik Sub-CPMK 8. Mampu memahami (C2) konsep klasifikasi Decision Trees dan menggunakanya (C3) pada bidang teknik Sub-CPMK 9. Mampu memahami (C2) konsep clustering K-Means dan menggunakanya (C3) pada bidang teknik Sub-CPMK 10. Mampu memahami (C2) konsep reduksi dimensi Principal Component Analysis (PCA) dan menggunakanya (C3) pada bidang teknik Sub-CPMK 11. Mampu memahami (C2) konsep reduksi dimensi Linear Discriminant Analysis (LDA) dan menggunakanya (C3) pada bidang teknik
		CPMK-3 Mampu menerapkan berbagai algoritma machine learning pada bahasa pemrograman Matlab atau Phyton	Sub-CPMK 12. Mampu menggunakan (C3) bahasa pemrograman Matlab untuk menyelesaikan masalah regresi, klasifikasi, klusterisasi dan reduksi dimensi menggunakan data simulasi. Sub-CPMK 13. Mampu menganalisis (C4) hasil regresi, klasifikasi, klusterisasi dan reduksi dimensi
	CPL-3 Mampu mengidentifikasi, mengkaji dan menyelesaikan masalah teknik mesin berdasarkan analisis dan interpretasi data	CPMK-4 Mampu mengumpulkan data real, mengidentifikasi potensi permasalahan dan mengusulkan algoritma machine learning yang paling sesuai untuk	Sub-CPMK 14. Mampu mengumpulkan/memilih (C4) data real kemudian merumuskan (C3) jenis permasalahan, dan menemukan (C3) algoritma machine learning yang paling sesuai dengan masalah pada data real tersebut.

	serta menyajikan laporan ilmiah	menyelesaikannya, dan menuliskannya dalam bentuk laporan ilmiah.	Sub-CPMK 15. Mampu mendemonstrasikan (P2) keterampilan menulis laporan ilmiah dan menyajikannya (C3) dalam presentasi.
	CPL-7 Mampu bekerja secara mandiri maupun tim berdasarkan prinsip engineering dan mempertimbangkan perkembangan isu terkini serta dampak engineering di masyarakat	CPMK-5 Secara berkelompok mampu merancang aplikasi klasifikasi/klusterisasi sederhana	Sub-CPMK 16. Mampu mendemonstrasikan (P2) keterampilan bekerja dalam kelompok untuk menghasilkan (C3) aplikasi klasifikasi/klusterisasi sederhana.

Deskripsi Matakuliah	Machine Learning (ML) adalah studi bagaimana memberikan kemampuan belajar kepada komputer tanpa diprogram secara eksplisit. ML berbasiskan ilmu statistik, namun statistik pada dasarnya menjelaskan apa yang telah terjadi sedangkan ML memprediksi apa yang akan terjadi. ML dapat belajar dari pengalaman (data terdahulu), mengenali pola dan struktur sampel data yang disediakan kemudian menggunakan hasil belajarnya untuk kasus-kasus baru. ML sangat berguna dan handal digunakan pada problem-problem yang melibatkan variable/parameter dengan jumlah besar yang menyebabkan pemodelan matematika secara eksplisit tidak mudah atau bahkan tidak mungkin dilakukan. Mata kuliah ini memberikan pengetahuan kepada mahasiswa tentang konsep machine learning, penggolongan dan aplikasinya di bidang teknik mesin. Mahasiswa akan mempelajari algoritma supervised learning yaitu KNN, Naive Bayes, Decision Trees, Discriminant Analysis, SVM dan unsupervised learning yaitu K-means, neural network dan PCA. Aplikasi di bidang teknik mesin seperti diagnosis cacat pada mesin rotari dan mesin resiprokal diberikan dan disajikan dalam bentuk studi kasus sebagai capstone (pengunci puzzle kompetensi) mata kuliah ini.	
Bahan kajian/materi pembelajaran	1. Pengenalan Machine Learning 2. Definisi, Notasi dan Algoritma 3. Supervised Learning 4. Unsupervised Learning 5. Aplikasi ML menggunakan Matlab/Phyton 6. Proyek mengumpulkan data real dan merancang aplikasi klasifikasi/klusterisasi sederhana	
Pustaka	Referensi Matakuliah	[1] Diktat Machine Learning, Berli Kamiel, 2022 [2] Pattern Recognition and Machine Learning, Christoper Bishop, 2006
	Referensi Tambahan	[3] Machine Learning For Absolute Beginner, Oliver Theobald, 2017
Dosen	Ir. Berli Kamiel, Ph.D Sunardi, Ph.D	
Matakuliah Prasyarat	-	

Pekan	Sub-CPMK	Penilaian		Pengalaman belajar		Bahan Perkuliahan & Referensi	Bobot (%)
		Indikator	**Metode & Kriteria**	***Offline dan/* Synchronous**	***online***		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	• Deskripsi dan kontrak kuliah • Sub-CPMK 1. Menjelaskan (C2) dan memahami (C2) konsep Machine Learning (ML); bagaimana komputer dapat belajar, data sederhana, taksonomi machine learning, hubungan antara Artificial Intellegence (AI) dengan ML, dan contoh aplikasi machine learning.	• Memahami aturan perkuliahan sesuai kontrak kuliah • mengintegrasikan pengetahuan sebelumnya • memahami standar teknis	• Ceramah dan diskusi	• Offline atau synchronous via MS Teams (hybrid). • Discovery learning	https://myklass-eng.umy.ac.id, video learning	Pengenalan Machine Learning [1].	
2	• Sub-CPMK 2. Memahami (C2) konsep dan prosedur regresi linear	• mengintegrasikan pengetahuan sebelumnya • memahami aspek-aspek tuntutan engineering • melakukan proses operasional engineering	• Ceramah, diskusi	• Offline atau synchronous via MS Teams (hybrid)	https://myklass-eng.umy.ac.id, video learning	Regresi [1], Linear Regression [2] chapter 3.	
3	• Sub-CPMK 3. Memahami (C2) konsep probabilitas dan menggunakannya (C3) untuk regresi.	• mengintegrasikan pengetahuan sebelumnya • memahami aspek-aspek tuntutan engineering • melakukan proses operasional engineering	• Ceramah, diskusi, dan Tugas 1	• Offline atau synchronous via MS Teams (hybrid)	https://myklass-eng.umy.ac.id, video learning	Probabilitas [1], Probability Distribution [2] chapter 2.	10
4	• Sub-CPMK 4. Memahami (C2) konsep dan prosedur regresi logistik dan menggunakannya (C3) untuk proses klasifikasi.	• mengintegrasikan pengetahuan sebelumnya	• Ceramah, diskusi, dan QUIZ 1	• Offline atau synchronous via MS Teams (hybrid)	https://myklass-eng.umy.ac.id, video learning	Regresi Logistik [1], Linear Models for Regression [2] chapter 3	10

Pekan	Sub-CPMK	Penilaian		Pengalaman belajar		Bahan Perkuliahan & Referensi	Bobot (%)
		Indikator	**Metode & Kriteria**	***Offline dan/* Synchronous**	***online***		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
		• memahami aspek-aspek tuntutan engineering • melakukan proses operasional engineering					
5	• Sub CPMK 5. Mampu memahami (C2) konsep klasifikasi K-NN dan menggunakanya (C3) pada bidang teknik.	• memahami prinsip kerja perangkat teknik modern • menentukan perangkat teknik yang sesuai dalam aktifitas rekayasa engineering • menggunakan perangkat teknik modern	• Ceramah, diskusi.	• Offline atau synchronous via MS Teams (hybrid)	https://myklass-eng.umy.ac.id, video learning	K-Nearest Neighbors [1], Non Parameteric Methods [2] chapter 2	
6	• Sub-CPMK 6. Mampu memahami (C2) konsep klasifikasi Naïve Bayes dan menggunakanya (C3) pada bidang teknik	• memahami prinsip kerja perangkat teknik modern • menentukan perangkat teknik yang sesuai dalam aktifitas rekayasa engineering • menggunakan perangkat teknik modern	• Ceramah dan diskusi	• Offline atau synchronous via MS Teams (hybrid)	https://myklass-eng.umy.ac.id, video learning	Naïve Bayes [1], Graphical Models [2] chapter 8	
7	• Sub-CPMK 7. Mampu memahami (C2) konsep klasifikasi Support Vector Machine dan menggunakanya (C3) pada bidang teknik	• memahami prinsip kerja perangkat teknik modern • menentukan perangkat teknik	• Ceramah dan diskusi, Tugas 2	• Offline atau synchronous via MS Teams (hybrid)	https://myklass-eng.umy.ac.id, video learning	Support Vector Machine [1], Sparse Kernel Machines [2] chapter 7	10

Pekan	Sub-CPMK	Penilaian		Pengalaman belajar		Bahan Perkuliahan & Referensi	Bobot (%)
		Indikator	**Metode & Kriteria**	***Offline dan/* Synchronous**	***online***		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
		yang sesuai dalam aktifitas rekayasa engineering • menggunakan perangkat teknik modern					
8	• Sub-CPMK 8. Mampu memahami (C2) konsep klasifikasi Decision Trees dan menggunakanya (C3) pada bidang teknik	• memahami prinsip kerja perangkat teknik modern • menentukan perangkat teknik yang sesuai dalam aktifitas rekayasa engineering • menggunakan perangkat teknik modern	• Ceramah dan diskusi, UTS	Offline atau synchronous via MS Teams (hybrid)	https://myklass-eng.umy.ac.id	Decision Trees [1], Combining Models [2] chapter 14	15
9	• Sub-CPMK 9. Mampu memahami (C2) konsep clustering K-Means dan menggunakanya (C3) pada bidang teknik	• memahami prinsip kerja perangkat teknik modern • menentukan perangkat teknik yang sesuai dalam aktifitas rekayasa engineering • menggunakan perangkat teknik modern	• Ceramah dan diskusi, demonstrasi	Offline atau synchronous via MS Teams (hybrid)	https://myklass-eng.umy.ac.id	K-Means [1], Mixture Models and EM [2] chapter 9	
10	• Sub-CPMK 10. Mampu memahami (C2) konsep reduksi dimensi Principal Component Analysis (PCA) dan	• memahami prinsip kerja perangkat teknik modern • menentukan perangkat teknik	• Ceramah dan diskusi, demonstrasi	Offline atau synchronous via MS Teams (hybrid)	https://myklass-eng.umy.ac.id	Principal Component Analysis [1], Continuous Latent	

Pekan	Sub-CPMK	Penilaian		Pengalaman belajar		Bahan Perkuliahan & Referensi	Bobot (%)
		Indikator	**Metode & Kriteria**	***Offline dan/* Synchronous**	***online***		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	menggunakanya (C3) pada bidang teknik	yang sesuai dalam aktifitas rekayasa engineering • menggunakan perangkat teknik modern				Variable [2] chapter 12	
11	• Sub-CPMK 11. Mampu memahami (C2) konsep reduksi dimensi Linear Discriminant Analysis (LDA) dan menggunakanya (C3) pada bidang teknik	• memahami prinsip kerja perangkat teknik modern • menentukan perangkat teknik yang sesuai dalam aktifitas rekayasa engineering • menggunakan perangkat teknik modern	• Ceramah dan diskusi, demonstrasi, Tugas 3	Offline atau synchronous via MS Teams (hybrid)	https://myklass-eng.umy.ac.id	Linear Discriminant [1], Linear Models for Classification [2] chapter 4	10
12	• Sub-CPMK 12. Mampu menggunakan (C3) bahasa pemrograman Matlab untuk menyelesaikan masalah regresi, klasifikasi, klusterisasi dan reduksi dimensi menggunakan data simulasi.	• memahami prinsip kerja perangkat teknik modern • menentukan perangkat teknik yang sesuai dalam aktifitas rekayasa engineering • menggunakan perangkat teknik modern	• Demonstrasi. Tugas	Offline		Pemrograman ML dengan MATLAB [1]	15
13	• Sub-CPMK 13. Mampu menganalisis (C4) hasil regresi, klasifikasi, klusterisasi dan reduksi dimensi	• memahami prinsip kerja perangkat teknik modern • menentukan perangkat teknik	• Demonstrasi.	Offline		Pemrograman ML dengan MATLAB [1]	

Pekan	Sub-CPMK	Penilaian		Pengalaman belajar		Bahan Perkuliahan & Referensi	Bobot (%)
		Indikator	**Metode & Kriteria**	***Offline dan/* Synchronous**	***online***		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
		yang sesuai dalam aktifitas rekayasa engineering • menggunakan perangkat teknik modern					
14	• Sub-CPMK 14. Mampu mengumpulkan/memilih (C4) data real kemudian merumuskan (C3) jenis permasalahan, dan menemukan (C3) algoritma machine learning yang paling sesuai dengan masalah pada data real tersebut.	• memahami langkah-langkah eksperimen • mengumpulkan data • menggunakan perangkat lunak untuk pengolahan data	• Demonstrasi	Offline		Proyek mengumpulkan data dan membangun algoritma ML [1]	
15	• Sub-CPMK 15. Mampu mendemonstrasikan (P2) keterampilan menulis laporan ilmiah dan menyajikannya (C3) dalam presentasi.	• menggunakan perangkat lunak untuk pengolahan data • melakukan interpretasi data • menyajikan laporan ilmiah	• Proyek	Offline		Laporan Proyek [1]	20
16	• Sub-CPMK 16. Mampu mendemonstrasikan (P2) keterampilan bekerja dalam kelompok untuk menghasilkan (C3) aplikasi klasifikasi/klusterisasi sederhana.	• mengidentifikasi masalah • mengembangkan ide kreatif • melakukan koordinasi dalam tim	• Laporan proyek • Presentasi hasil	Offline		Laporan Proyek [1]	10

Pekan	Sub-CPMK	Penilaian		Pengalaman belajar		Bahan Perkuliahan & Referensi	Bobot (%)
		Indikator	**Metode & Kriteria**	***Offline dan/* Synchronous**	***online***		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
		• mengorganisasikan masalah • memiliki rasa percaya diri dan bertanggung jawab					

RANCANGAN PENUGASAN/UJIAN										
No	Pekan	CPL	CPMK	Sub-CPMK	Indikator	Jenis tugas &bobot		***Bobot***	nilai	Nilai *Bobot
						Tipe	Bobot			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11=8*10
Perkuliahan Kelas (offline/online)										
1	1	CPL 2	CPMK 1	Sub CPMK 1	2b, 2c			20		
	2			Sub CPMK 2	2b, 2f, 2g					
	3			Sub CPMK 3	2b, 2f, 2g	Tugas 1	10			
	4			Sub CPMK 4	2b, 2f, 2g	QUIZ 1	10			
2	5	CPL 4	CPMK 2	Sub CPMK 5	4a, 4b, 4c			50		
	6			Sub CPMK 6	4a, 4b, 4c					
	7			Sub CPMK 7	4a, 4b, 4c	Tugas 2	10			
	8			Sub CPMK 8	4a, 4b, 4c	UTS	15			
	9			Sub CPMK 9	4a, 4b, 4c					
	10			Sub CPMK 10	4a, 4b, 4c					
	11			Sub CPMK 11	4a, 4b, 4c	Tugas 3	10			
	12		CPMK 3	Sub CPMK 12	4a, 4b, 4c	Tugas 4	15			
	13			Sub CPMK 13	4a, 4b, 4c					
3	14	CPL 3	CPMK 4	Sub CPMK 14	3a, 3b, 3e			20		
	15			Sub CPMK 15	3e, 3f, 3g	Proyek	20			
4	16	CPL 7	CPMK 5	Sub CPMK 16	7a, 7c, 7e, 7g, 7h	Laporan Proyek	10	10		
Bobot Total							100	100		
Nilai Mahaasiswa										

UMY UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA	**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN** **FAKULTAS TEKNIK** **UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

RANCANGAN TUGAS

MATAKULIAH	**Machine Learning**				
KODE	MEU 522	SKS	2	SEMESTER	5
NAMA DOSEN	Ir. Berli P Kamiel, Ph.D/ Sunardi, Ph.D				
TIPE TUGAS	Tugas 1				

Tugas disampaikan dan dikumpulkan melalui MyKlass. Tugas berbentuk esay

JUDUL TUGAS

Tugas 1

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATAKULIAH (SUB-CPMK)

Sub-CPMK 1. Menjelaskan (C2) dan memahami (C2) konsep Machine Learning (ML); bagaimana komputer dapat belajar, data sederhana, taksonomi machine learning, hubungan antara Artificial Intellegence (AI) dengan ML, dan contoh aplikasi machine learning. Sub-CPMK 2. Memahami (C2) konsep dan prosedur regresi linear. Sub-CPMK 3. Memahami (C2) konsep probabilitas dan menggunakannya (C3) untuk regresi.

DESKRIPSI TUGAS

Tugas diberikan untuk memperdalam pemahaman materi sub-CPMK 1 sampai dengan sub-CPMK 3 dalam bentuk pertanyaan tipe esay

METODE TUGAS

Menjawab pertanyaan dalam bentuk uraian dilengkapi dengan diagram dan algoritma dalam bentuk flowchart.

OUTPUT

Hasil/nilai tugas disampaikan di MyKlass disertai feedback.

INDIKATOR, KRITERIA, BOBOT

1. mengintegrasikan pengetahuan sebelumnya
2. memahami aspek-aspek tuntutan engineering
3. melakukan proses operasional engineering

Bobot Tugas 1 adalah 10%

JADWAL

Pekan ke 3

REFERENSI UTAMA

[1] Diktat Machine Learning, Berli Kamiel, 2022
[2] Pattern Recognition and Machine Learning, Christoper Bishop, 2006

KETERANGAN LAINNYA

Hanya ada 1 kesempatan mengumpulkan Tugas 1

UMY UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA	**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN** **FAKULTAS TEKNIK** **UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

RANCANGAN TUGAS

MATAKULIAH	**Machine Learning**				
KODE	MEU 522	SKS	2	SEMESTER	5
NAMA DOSEN	Ir. Berli P Kamiel, Ph.D/ Sunardi, Ph.D				
TIPE TUGAS	Quiz 1				

Quiz disampaikan dan dikumpulkan melalui MyKlass. Quiz berbentuk pertanyaan esai dan pilihan ganda sejumlah 10 butir.

JUDUL TUGAS

Quiz 1

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATAKULIAH (SUB-CPMK)

Sub-CPMK 4. Memahami (C2) konsep dan prosedur regresi logistik dan menggunakannya (C3) untuk proses klasifikasi.

DESKRIPSI TUGAS

Quiz diberikan untuk mengukur pemahaman sub-CPMK 4 dalam bentuk pertanyaan esai dan pilihan ganda melalui platform MyKlass.

METODE TUGAS

Menjawab pertanyaan esai dengan uraian dan memilih jawaban yang benar pada pertanyaan pilihan ganda. Durasi quiz adalah 60 menit.

OUTPUT

Hasil/nilai quiz disampaikan di MyKlass disertai feedback.

INDIKATOR, KRITERIA, BOBOT

1. mengintegrasikan pengetahuan sebelumnya
2. memahami aspek-aspek tuntutan engineering
3. melakukan proses operasional engineering

Bobot Quiz adalah 10%

JADWAL

Pekan ke 4

REFERENSI UTAMA

[1] Diktat Machine Learning, Berli Kamiel, 2022
[2] Pattern Recognition and Machine Learning, Christoper Bishop, 2006

REFERENSI LAINNYA

Hanya ada 1 kesempatan mengumpulkan Quiz

UMY UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA	**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN** **FAKULTAS TEKNIK** **UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

RANCANGAN TUGAS

MATAKULIAH	**Machine Learning**				
KODE	MEU 522	SKS	2	SEMESTER	5
NAMA DOSEN	Ir. Berli P Kamiel, Ph.D/ Sunardi, Ph.D				
TIPE TUGAS	Tugas 2				

Tugas disampaikan dan dikumpulkan melalui MyKlass. Tugas berbentuk problem solving

JUDUL TUGAS

Tugas 2

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATAKULIAH (SUB-CPMK)

Sub CPMK 5. Mampu memahami (C2) konsep klasifikasi K-NN dan menggunakanya (C3) pada bidang teknik. Sub-CPMK 6. Mampu memahami (C2) konsep klasifikasi Naïve Bayes dan menggunakanya (C3) pada bidang teknik. Sub-CPMK 7. Mampu memahami (C2) konsep klasifikasi Support Vector Machine dan menggunakanya (C3) pada bidang teknik

DESKRIPSI TUGAS

Tugas diberikan untuk memperdalam pemahaman materi sub-CPMK 5 sampai dengan sub-CPMK 7 dalam bentuk penyelesaian kasus/problem solving.

METODE TUGAS

Menjawab pertanyaan dan menyelesaikan sebuah problem dilengkapi dengan persamaan matematika, perhitungan, flowchart dan coding.

OUTPUT

Hasil/nilai tugas disampaikan di MyKlass disertai feedback.

INDIKATOR, KRITERIA, BOBOT

1. memahami prinsip kerja perangkat teknik modern
2. menentukan perangkat teknik yang sesuai dalam aktifitas rekayasa engineering
3. menggunakan perangkat teknik modern

Bobot Tugas 2 adalah 10%

JADWAL

Pekan ke 7

REFERENSI UTAMA

[1] Diktat Machine Learning, Berli Kamiel, 2022
[2] Pattern Recognition and Machine Learning, Christoper Bishop, 2006

REFERENSI LAINNYA

Hanya ada 1 kesempatan mengumpulkan Tugas 2

UMY UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA	**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN** **FAKULTAS TEKNIK** **UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

RANCANGAN UJIAN TENGAH SEMESTER (UTS)

MATAKULIAH	**Machine Learning**				
KODE	MEU 522	SKS	2	SEMESTER	5
NAMA DOSEN	Ir. Berli P Kamiel, Ph.D/ Sunardi, Ph.D				
TIPE TUGAS	Ujian Tengah Semester (UTS)				

UTS dilaksanakan melalui MyKlass. UTS berbentuk pertanyaan esai dan pilihan ganda.

JUDUL TUGAS

UTS

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATAKULIAH (SUB-CPMK)

Sub-CPMK 8. Mampu memahami (C2) konsep klasifikasi Decision Trees dan menggunakanya (C3) pada bidang teknik

DESKRIPSI TUGAS

UTS diberikan untuk mengukur pemahaman sub-CPMK 8 dalam bentuk pertanyaan esai dan pilihan ganda melalui platform MyKlass.

METODE TUGAS

Menjawab pertanyaan esai dengan uraian dan memilih jawaban yang benar pada pertanyaan pilihan ganda. Durasi UTS adalah 60 menit.

OUTPUT

Hasil/nilai UTS disampaikan di MyKlass disertai feedback.

INDIKATOR, KRITERIA, BOBOT

1. memahami prinsip kerja perangkat teknik modern
2. menentukan perangkat teknik yang sesuai dalam aktifitas rekayasa engineering
3. menggunakan perangkat teknik modern

Bobot UTS adalah 15%

JADWAL

Pekan ke 8

REFERENSI UTAMA

[1] Diktat Machine Learning, Berli Kamiel, 2022
[2] Pattern Recognition and Machine Learning, Christoper Bishop, 2006

REFERENSI LAINNYA

Diberikan kesempatan remidi untuk UTS. Remidi dilaksanakan pada pekan ke 17

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

RANCANGAN TUGAS

MATAKULIAH	**Machine Learning**				
KODE	MEU 522	SKS	2	SEMESTER	5
NAMA DOSEN	Ir. Berli P Kamiel, Ph.D/ Sunardi, Ph.D				
TIPE TUGAS	Tugas 3				

Tugas disampaikan dan dikumpulkan melalui MyKlass. Tugas berbentuk pertanyaan esai.

JUDUL TUGAS

Tugas 3

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATAKULIAH (SUB-CPMK)

Sub-CPMK 9. Mampu memahami (C2) konsep clustering K-Means dan menggunakanya (C3) pada bidang teknik. Sub-CPMK 10. Mampu memahami (C2) konsep reduksi dimensi Principal Component Analysis (PCA) dan menggunakanya (C3) pada bidang teknik. Sub-CPMK 11. Mampu memahami (C2) konsep reduksi dimensi Linear Discriminant Analysis (LDA) dan menggunakanya (C3) pada bidang teknik.

DESKRIPSI TUGAS

Tugas diberikan untuk memperdalam pemahaman materi sub-CPMK 9 sampai dengan sub-CPMK 11 dalam bentuk pertanyaan tipe esai dan problem solving.

METODE TUGAS

Menjawab pertanyaan dalam bentuk uraian dilengkapi dengan diagram, flowchart dan coding. Durasi 1 pekan

OUTPUT

Hasil/nilai tugas disampaikan di MyKlass disertai feedback.

INDIKATOR, KRITERIA, BOBOT

1. memahami prinsip kerja perangkat teknik modern
2. menentukan perangkat teknik yang sesuai dalam aktifitas rekayasa engineering
3. menggunakan perangkat teknik modern

Bobot Tugas 3 adalah 10%

JADWAL

Pekan ke 11

REFERENSI UTAMA

[1] Diktat Machine Learning, Berli Kamiel, 2022
[2] Pattern Recognition and Machine Learning, Christoper Bishop, 2006

REFERENSI LAINNYA

Hanya ada 1 kesempatan mengumpulkan Tugas 3

	PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN **FAKULTAS TEKNIK** **UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

RANCANGAN UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS)

MATAKULIAH	**Machine Learning**				
KODE	MEU 522	SKS	2	SEMESTER	5
NAMA DOSEN	Ir. Berli P Kamiel, Ph.D/ Sunardi, Ph.D				
TIPE TUGAS	Tugas 4				

Tugas dilaksanakan melalui MyKlass.

JUDUL TUGAS

Tugas 4

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATAKULIAH (SUB-CPMK)

Sub-CPMK 12. Mampu menggunakan (C3) bahasa pemrograman Matlab untuk menyelesaikan masalah regresi, klasifikasi, klusterisasi dan reduksi dimensi menggunakan data simulasi..

DESKRIPSI TUGAS

Tugas diberikan untuk mengukur pemahaman sub-CPMK 12 dalam bentuk penyelesaian problem kasus yang disimulasikan.

METODE TUGAS

Menjawab pertanyaan dalam bentuk uraian dilengkapi dengan diagram, flowchart dan coding. Durasi 1 pekan.

OUTPUT

Hasil/nilai tugas disampaikan di MyKlass disertai feedback.

INDIKATOR, KRITERIA, BOBOT

1. memahami prinsip kerja perangkat teknik modern
2. menentukan perangkat teknik yang sesuai dalam aktifitas rekayasa engineering
3. menggunakan perangkat teknik modern

Bobot UAS adalah 15%

JADWAL

Pekan ke 12

REFERENSI UTAMA

[1] Diktat Machine Learning, Berli Kamiel, 2022
[2] Pattern Recognition and Machine Learning, Christoper Bishop, 2006

REFERENSI LAINNYA

Hanya ada 1 kesempatan mengumpulkan Tugas 3

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

RANCANGAN TUGAS

MATAKULIAH	**Machine Learning**				
KODE	MEU 522	SKS	2	SEMESTER	5
NAMA DOSEN	Ir. Berli P Kamiel, Ph.D/ Sunardi, Ph.D				
TIPE TUGAS	Tugas				

Tugas dilaksanakan melalui MyKlass.

JUDUL TUGAS

Proyek

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATAKULIAH (SUB-CPMK)

Sub-CPMK 14. Mampu mengumpulkan/memilih (C4) data real kemudian merumuskan (C3) jenis permasalahan, dan menemukan (C3) algoritma machine learning yang paling sesuai dengan masalah pada data real tersebut. Sub-CPMK 15. Mampu mendemonstrasikan (P2) keterampilan menulis laporan ilmiah dan menyajikannya (C3) dalam presentasi

DESKRIPSI TUGAS

Tugas diberikan untuk mengukur pemahaman sub-CPMK 14 dan sub-CPMK 15 dalam bentuk proyek penyelesaian kasus real dan membuat laporan.

METODE TUGAS

Survey lapangan, merumuskan masalah, merancang algoritma, dan membuat coding.Durasi 2 pekan.

OUTPUT

Hasil/nilai tugas disampaikan di MyKlass disertai feedback.

INDIKATOR, KRITERIA, BOBOT

1. memahami langkah-langkah eksperimen
2. mengumpulkan data
3. menggunakan perangkat lunak untuk pengolahan data

Bobot proyek adalah 20%

JADWAL

Pekan ke 15

REFERENSI UTAMA

[1] Diktat Machine Learning, Berli Kamiel, 2022
[2] Pattern Recognition and Machine Learning, Christoper Bishop, 2006

REFERENSI LAINNYA

Hanya ada 1 kesempatan mengumpulkan Proyek

UMY UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA	**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN** **FAKULTAS TEKNIK** **UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

RANCANGAN TUGAS

MATAKULIAH	**Machine Learning**				
KODE	MEU 522	SKS	2	SEMESTER	5
NAMA DOSEN	Ir. Berli P Kamiel, Ph.D/ Sunardi, Ph.D				
TIPE TUGAS	Tugas				

Tugas dilaksanakan melalui MyKlass.

JUDUL TUGAS

Laporan Proyek

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATAKULIAH (SUB-CPMK)

Sub-CPMK 16. Mampu mendemonstrasikan (P2) keterampilan bekerja dalam kelompok untuk menghasilkan (C3) aplikasi klasifikasi/klusterisasi sederhana.

DESKRIPSI TUGAS

Tugas diberikan untuk mengukur pemahaman sub-CPMK 16 dalam bentuk laporan proyek penyelesaian kasus real dan membuat laporan.

METODE TUGAS

Survey lapangan, merumuskan masalah, merancang algoritma, membuat coding, membuat laporan dan presentasi

OUTPUT

Hasil/nilai tugas disampaikan di MyKlass disertai feedback.

INDIKATOR, KRITERIA, BOBOT

1. mengidentifikasi masalah
2. mengembangkan ide kreatif
3. melakukan koordinasi dalam tim
4. mengorganisasikan masalah
5. memiliki rasa percaya diri dan bertanggung jawab

Bobot laporan proyek adalah 10%

JADWAL

Pekan ke 16

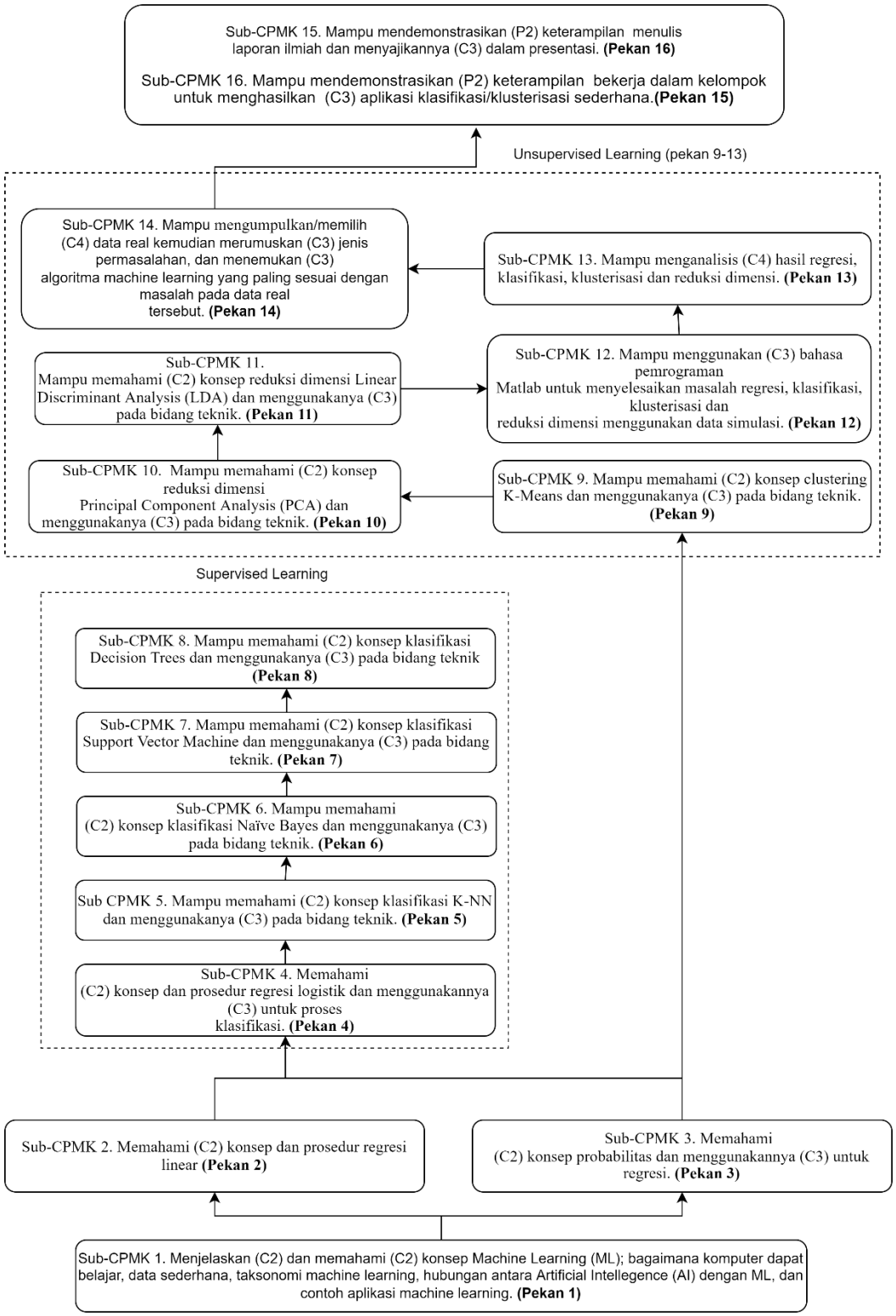
REFERENSI UTAMA

[1] Diktat Machine Learning, Berli Kamiel, 2022
[2] Pattern Recognition and Machine Learning, Christoper Bishop, 2006

REFERENSI LAINNYA

Hanya ada 1 kesempatan mengumpulkan Laporan Proyek

PETA KOMPETENSI



CAPAIAN PEMBELAJARAN DAN INDIKATOR

Capaian Pembelajaran Lulusan		Indikator Kinerja	
CPL-1	Mampu memahami konsep matematika, sains, dan prinsip rekayasa yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem engineering terintegrasi serta menggunakan pemodelan dalam membuat penyelesaian	a	memahami teori dan istilah Teknik
		b	melakukan perhitungan *
		c	menggunakan persamaan matematis
		d	menggunakan perangkat lunak pemodelan
		e	melakukan analisis
		f	menerapkan prinsip rekayasa
		g	melakukan perancangan sistem engineering
CPL-2	Mampu merencana, merancang, melakukan proses operasional dengan pendekatan analisis dan standar teknis untuk memenuhi tuntutan engineering dengan memperhatikan aspek ekonomi, sosial, kesehatan, keselamatan dan lingkungan	a	memahami perencanaan proses
		b	mengintegrasikan pengetahuan sebelumnya
		c	memahami standar teknis
		d	mampu mendesain proses operasional
		e	mengembangkan solusi perancangan
		f	memahami aspek-aspek tuntutan engineering
		g	melakukan proses operasional engineering
		h	menggunakan perangkat komputer untuk perencanaan dan perancangan
CPL-3	Mampu mengidentifikasi, mengkaji dan menyelesaikan masalah engineering berdasarkan analisis dan interpretasi data serta menyajikan laporan ilmiah	a	memahami langkah-langkah eksperimen
		b	mengumpulkan data
		c	melakukan analisis statistic
		d	menggunakan peralatan eksperimen
		e	menggunakan perangkat lunak untuk pengolahan data
		f	melakukan interpretasi data
		g	menyajikan laporan ilmiah
CPL-4	Mampu menggunakan metode dan perangkat teknik modern berbasis teknologi informasi, artifial inteligen dan komputasi serta otomatisasi sistem dalam aktifitas rekayasa engineering	a	memahami prinsip kerja perangkat teknik modern
		b	menentukan perangkat teknik yang sesuai dalam aktifitas rekayasa engineering
		c	menggunakan perangkat teknik modern
CPL-5	Mampu berkomunikasi secara efektif dengan lisan dan tulisan menggunakan multimedia mengikuti perkembangan teknologi informasi	a	menjelaskan konsep/ide secara lisan dan tulisan
		b	mengorganisasi pilihan kata
		c	menunjukkan kemampuan dalam berkomunikasi
		d	menguasai konsep struktur bahasa
		e	memilih media komunikasi
		f	memahami materi/bahan komunikasi
CPL-6	Mampu merencanakan, mengendalikan, mengarahkan, dan mengorganisasikan proyek engineering	a	memahami perencanaan proyek
		b	memahami pengendalian proyek
		c	memahami organisasi proyek
		d	mengintegrasikan pengetahuan sebelumnya
		e	memahami standar teknis

Capaian Pembelajaran Lulusan		Indikator Kinerja	
		f	mengembangkan alternatif penyelesaian masalah
		g	memahami aspek-aspek tuntutan engineering
		h	menggunakan perangkat komputer untuk pekerjaan proyek
CPL-7	Mampu bekerja secara mandiri maupun tim berdasarkan prinsip engineering dan mempertimbangkan perkembangan isu terkini serta dampak engineering di masyarakat	a	mengidentifikasi masalah
		b	memahami isu-isu terkini
		c	mengembangkan ide kreatif
		d	memahami peran dalam tim
		e	melakukan koordinasi dalam tim
		f	menerima umpan balik
		g	mengorganisasikan masalah
		h	memiliki rasa percaya diri dan bertanggung jawab
CPL-8	Memiliki tanggung jawab profesional berdasarkan nilai kemanusiaan, norma etika akademik, tata hukum, nilai sosial dalam kehidupan masyarakat dan negara	a	memahami norma dan etika
		b	memahami tata hukum
		c	memahami nilai sosial
		d	memahami profesionalisme kerja
		e	menerapkan norma dan tata nilai bermasyarakat
CPL-9	Memiliki kesadaran untuk belajar sepanjang hayat berdasarkan nilai-nilai Islam dan Pancasila untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat	a	memahami dan mengamalkan nilai-nilai AIK
		b	memahami dan mengamalkan nilai-nilai Pancasila
		c	mengembangkan kemampuan diri
		d	beradaptasi dengan perubahan positif

RUB-02: Rubrik Penilaian CPL 2: *Engineering Design and Development of Solutions based on Environment and Sustainability*
CPL 2: Mampu merencana, merancang, melakukan proses operasional dengan pendekatan analisis dan standar teknis untuk memenuhi tuntutan engineering dengan memperhatikan aspek ekonomi, sosial, kesehatan, keselamatan dan lingkungan

No.	**(Indikator)**	**(*Tidak Memuaskan)* 1 (x ≤ 50%) (E, D)**	**(*Cukup*) 2 (50% < x ≤ 65%) (C, BC)**	**(*Memuaskan*) 3 (x > 65%) (B, AB, A)**	**Score**
a	Memahami perencanaan proses	Tidak memahami perencanaan proses	Menunjukkan pemahaman minimal untuk perencanaan proses	Dapat membuat perencanaan proses dengan kesalahan minor	
b	Mengintegrasikan pengetahuan sebelumnya	Tidak dapat menggunakan pengetahuan sebelumnya dalam penyelesaian masalah keteknikan	Mampu menggunakan sebagian pengetahuan sebelumnya dalam penyelesaian masalah keteknikan	Mampu menggunakan sebagian besar pengetahuan sebelumnya dalam penyelesaian masalah keteknikan	
c	Memahami standar teknis	Tidak memahami standar – standar umum dalam teknik mesin	Mampu memahami dan menerapkan sebagian standar umum teknik mesin	Mampu memahami dan menerapkan standar umum teknik mesin dengan kesalahan minor	
d	Mampu mendesain proses operasional	Tidak mampu membuat perencanaan proses operasional	Mampu membuat perencanaan proses operasional dengan pendampingan intensif dari instruktor	Mampu membuat perencanaan proses operasional dengan pendampingan dari instruktor	
e	Mengembangkan solusi perancangan	Tidak mampu mengembangkan solusi perancangan	Menampilkan solusi perancangan secara terbatas	Mampu menyampaikan alternatif solusi untuk mengatasi problem keteknikan	
f	Memahami aspek-aspek tuntutan engineering	Tidak memahami aspek-aspek tuntutan engineering	Mampu memahami aspek tuntutan engineering secara terbatas	Mampu memahami sebagian besar aspek tuntutan engineering	
g	Melakukan proses operasional engineering	Tidak dapat melakukan proses operasional engineering	Dapat melakukan proses operasional dengan variasi terbatas	Dapat melakukan banyak variasi proses operasional engineering	
h	Menggunakan perangkat komputer untuk perencanaan dan perancangan	Memiliki kemampuan terbatas dalam penggunaan perangkat komputer untuk perencanaan dan perancangan	Mampu menggunakan perangkat komputer untuk perencanaan dan perancangan dengan pendampingan intensif instruktur	Mampu menggunakan perangkat komputer untuk perencanaan dan perancangan dengan supervisi instruktur	

RUB-03: Rubrik Penilaian CPL 3: *Experimental and Data Analysis; Problem Analysis*
CPL 3: Mampu mengidentifikasi, mengkaji dan menyelesaikan masalah engineering berdasarkan analisis dan interpretasi data serta menyajikan laporan ilmiah

No.	**(Indikator)**	**(*Tidak Memuaskan)*** **1** **(x ≤ 50%)** **(E, D)**	**(*Cukup*)** **2** **(50% < x ≤ 65%)** **(C, BC)**	**(*Memuaskan*)** **3** **(x > 65%)** **(B, AB, A)**	**Score**
a	Memahami langkah-langkah eksperimen	Tidak memahami langkah-langkah eksperimen	Memahami sebagian besar langkah-langkah eksperimen, dengan penjelasan supervisor	Mampu memahami langkah-langkah eksperimen	
b	Mengumpulkan data	Tidak melaksanakan pengumpulan data	Mengumpulkan sebagian besar data yang diperlukan dengan supervisi	Melakukan pengumpulan data secara maksimal	
c	Melakukan analisis statistik	Tidak ada perhitungan dan analisi statistik	Melakukan analisis statistik secara terbatas	Mampu melakukan analisis statistik dengan kesalahan minor	
d	Menggunakan peralatan eksperimen	Tidak dapat menggunakan peralatan eksperimen	Dapat menggunakan peralatan eksperimen dengan pendampingan intensif	Dapat menggunakan peralatan eksperimen secara mandiri	
e	Menggunakan perangkat lunak untuk pengolahan data	Tidak dapat menggunakan perangkat lunak untuk pengolahan data	Dapat menggunakan perangkat lunak untuk pengolahan data secara terbatas	Dapat menggunakan perangkat lunak untuk pengolahan data	
f	Melakukan interpretasi data	Tidak mampu melakukan intrepretasi data	Mampu melakukan interpretasi data dengan kesalahan minor dan memerlukan pendampingan intensif	Mampu melakukan interpretasi data dengan kesalahan minor	
g	Menyajikan laporan ilmiah	Penyajian laporan tidak sesuai dengan panduan	Penyajian laporan sesuai panduan namun tidak lengkap	Penyajian laporan sesuai panduan dengan kesalahan minor	

RUB-04: Rubrik Penilaian CPL 4: *Introduction Modern Tool*
CPL 4: Mampu menggunakan metode dan perangkat teknik modern berbasis teknologi informasi, artifial inteligen dan komputasi serta otomatisasi sistem dalam aktifitas rekayasa engineering

No.	**(Indikator)**	**(*Tidak Memuaskan)*** **1** **(x ≤ 50%)** **(E, D)**	**(*Cukup*)** **2** **(50% < x ≤ 65%)** **(C, BC)**	**(*Memuaskan*)** **3** **(x > 65%)** **(B, AB, A)**	**Score**
a	Memahami prinsip kerja perangkat teknik modern	Tidak memahami prinsip kerja perangkat teknik modern	Memahami prinsip kerja beberapa perangkat teknik modern	Memahami prinsip kerja sebagian besar perangkat teknik modern	
b	Menggunakan perangkat teknik modern	Tidak dapat menggunakan perangkat teknik modern	Dapat menggunakan perangkat teknik modern secara terbatas	Dapat menggunakan sebagian besar perangkat teknik modern	
c	Menentukan perangkat teknik yang sesuai	Tidak dapat memilih perangkat teknik yang sesuai	Dapat memilih perangkat teknik secara terbatas	Dapat memilih banyak alternatif perangkat teknik	

RUB-07: Rubrik Penilaian CPL 7: *Individual and Teamwork*
CPL 7: Mampu bekerja secara mandiri maupun tim berdasarkan prinsip engineering dan mempertimbangkan perkembangan isu terkini serta dampak engineering di masyarakat

No.	**(Indikator)**	**(*Tidak Memuaskan)*** **1** **(x ≤ 50%)** **(E, D)**	**(*Cukup*)** **2** **(50% < x ≤ 65%)** **(C, BC)**	**(*Memuaskan*)** **3** **(x > 65%)** **(B, AB, A)**	**Score**
a	Mengidentifikasi masalah	Tidak dapat mengidentifikasi masalah	Hanya mampu mengidentifikasi sebagian kecil masalah	Mampu mengidentifikasi sebagian besar masalah dengan efektif	
b	Memahami isu-isu terkini	Gagal memahami isu-isu keteknikan terkini	Menunjukkan sedikit pemahaman tentang isu-isu terkini	Dapat memahami hampir semua isu-isu terkini	
c	Mengembangkan ide kreatif	Tidak mampu menyampaikan ide-ide baru yang kreatif	Mampu memberikan alternatif ide baru yang kreatif namun tidak berbeda secara signifikan	Mampu menawarkan ide baru kreatif yang berbeda secara signifikan dan efektif	
d	Memahami peran dalam tim	Tidak melaksanakan tugas tim yang diberikan	Hanya melaksanakan sedikit tugas tim	Melaksanakan hampir semua tugas tim	
e	Melakukan koordinasi dalam tim	Tidak patuh pada aturan kordinasi yang disepakati oleh tim	Melakukan kordinasi jika hanya diminta oleh tim	Melaksanakan kordinasi secara efektif tanpa diminta	
f	Menerima umpan balik	Tidak menerima atau mempertimbangkan umpan balik	Menerima umpan balik namun jarang digunakan untuk perbaikan	Menerima umpan balik dan menggunakannya untuk perbaikan	
g	Mengorganisasikan masalah	Tidak mampu mengelola masalah yang dihadapi	Mempunyai kemampuan mengelola masalah skala kecil dan sedikit	Mampu mengelola banyak masalah kompleks secara simultan dengan kesalahan minor	
h	Percaya diri dan bertanggung jawab	Tidak percaya pada kemampuan sendiri dan menghindar dari tanggung jawab	Cukup mempunyai rasa percaya diri dan mampu menerima tanggung jawab walaupun belum dengan inisitif sendiri	Percaya diri dan mengambil inisitif tanggung jawab	

Berdasarkan SK Rektor nomor: 206/SK-UMY/IX/2017, nilai akhir mata kuliah dan praktikum diperoleh dari hasil konversi skor dengan ketentuan sebagai berikut,

Konversi Nilai

Score Range (N)	Score in Letter	Weight	Predicate
≥ 80	A	4	Istimewa
$75 \leq N \leq 80$	AB	3.5	Sangat Baik
$66 \leq N \leq 75$	B	3	Baik
$61 \leq N \leq 65$	BC	2.5	Cukup Baik
$50 \leq N \leq 60$	C	2	Baik
$35 \leq N \leq 50$	D	1	Kurang
< 35	E	0	Gagal