RANCANGAN PEMBELAJARAN SEMESTER

(RPS)

MATA KULIAH : CNC / CAM

KODE MK : MEED 423P

TIM PENYUSUN

Sunardi, S.T., M.Eng., Ph.D.

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2022

UMY UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA	**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
CNC / CAM	MEED 423P	Manufaktur	2	Dengan praktikum	4	13/01/2022

	PIC Matakuliah	Koordinator Matakuliah	Ketua Program Studi
Otorisasi			
	Sunardi, S.T., M.Eng., Ph.D.	Sunardi, S.T., M.Eng., Ph.D.	Ir. Berli P Kamiel, Ph.D

	CPL yang dipenuhi oleh Mata Kuliah	**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah**	**Sub-CPMK**
Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	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 memahami, menjelaskan dan menghitung proses CNC/CAM	Sub-CPMK 1. Mampu memahami dan menjelaskan keamanan kerja, CNC tools yang diperlukan dan proses CNC/CAM secara umum serta menghitung cutting speeds and feeds formulas untuk pahat, material, dan operasi tertentu menggunakan tabel referensi (C2, C3).
	CPL-3 Mampu mengidentifikasi, mengkaji dan menyelesaikan masalah teknik mesin berdasarkan analisis dan interpretasi data serta menyajikan laporan ilmiah	CPMK-2: Mampu menjelaskan, merencanakan dan membuat sistem koordinat dan bahasa pemrograman CNC	Sub-CPMK 2. Mampu menjelaskan dan membuat sistem koordinat cartisius (absolut dan inkremental) (C2, C3). Sub-CPMK 3. Mampu membuat, menganalisis syntax bahasa pemrograman CNC (G-code, M-Code) dan mensimulasikan menggunakan software simulasi-CNC simulator (C3, C4, P2).

	CPL-4 Mampu menggunakan metode dan perangkat teknik modern berbasis teknologi informasi, artifial inteligen dan komputasi serta otomasi sistem dalam aktifitas	CPMK-3: Mampu membuat dan analisis turning dan milling toolpaths CPMK-4: Mampu membuat dan mendemostrasikan CNC turning dan milling	Sub-CPMK 4. Mampu membuat, mengaplikasikan, menganalisis dan mensimulasikan urutan turning dan milling toolpaths menggunakan software CAM (C3, C4, P2). Sub-CPMK 5. Mampu membuat, mengaplikasikan, menganalisis dan mendemonstrasikan program pada mesin CNC turning dan milling (C3, C4, P2)

Deskripsi Matakuliah	Computer Numerical Control, disingkat CNC, (berarti "komputer kontrol numerik") merupakan sistem otomasi mesin perkakas yang dioperasikan oleh perintah yang diprogram secara abstrak dan disimpan di media penyimpanan. Mata kuliah CNC/CAM menyiapkan mahasiswa agar mampu mempelajari proses pemesinan CNC, penggunaan tools dan sistem koordinat dalam pemesinan CNC, membuat bahasa pemrograman CNC dengan M-Code dan G-Code menggunakan software simulasi. Selain itu, matakuliah ini memberikan pengetahuan dan keterampilan operasi CNC, milling setups, 2D dan 3D milling toolpaths menggunakan software CAM serta mendemonstrasikan CNC turning dan milling.	
Bahan kajian/materi pembelajaran	1. Proses CNC/CAM 2. Sistem Koordinat dan Bahasa Pemrograman CNC 3. Turning dan Milling Toolpaths 4. CNC Turning dan Milling	
Pustaka	Referensi Matakuliah	[1] Machining and CNC Technology, Michael FitzPatrick, 2018 [2] Fundamentals of CNC Machining, Autodesk, 2012
	Referensi Tambahan	[3] Diktat CNC/CAM, Sunardi, 2022
Dosen	Sunardi, S.T., M.Eng. Ph.D. Rela Adi Himarosa, S.T., M.Eng.	
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)
1-3	Deskripsi dan kontrak kuliah. Sub-CPMK 1. Mampu memahami dan menjelaskan keamanan kerja, CNC tools yang diperlukan dan proses CNC/CAM secara umum serta menghitung cutting speeds and feeds formulas untuk pahat, material, dan operasi tertentu menggunakan tabel referensi (C2, C3).	• Memahami aturan perkuliahan sesuai kontrak kuliah • Memahami terminologi dan teori (konsep dasar). • Mampu menyelesaikan perhitungan.	• Ceramah dan diskusi • Assignment 1	• Offline dan synchronous via MS Teams (hybrid). • Discovery learning	https://myklass-eng.umy.ac.id,	Konsep dasar, keamanan kerja, proses dan CNC tools	20%
4-5	Sub-CPMK 2. Mampu menjelaskan dan membuat sistem koordinat cartisius (absolut dan inkremental) (C2, C3).	• Memahami terminologi teknis • Mampu membuat dan menentukan sistem koodinat cartisius dengan absolut maupun inkremental	• Ceramah dan diskusi • Assignment 2	• Offline dan synchronous via MS Teams (hybrid)	https://myklass-eng.umy.ac.id,	Sistem koordinat	20%
6-8	Sub-CPMK 3. Mampu membuat, menganalisis syntax bahasa pemrograman CNC (G-code, M-Code) dan mensimulasikan menggunakan software simulasi-CNC simulator (C3, C4, P2).	• Memahami terminologi teknis • Mampu membuat dan menganalisis syntax bahasa pemrograman CNC menggunakan G-code dan M-Code • Mampu mensimulasikan program CNC turning dam milling menggunakan software CNC simulator	• Ceramah dan diskusi • Assignment 3	• Offline dan synchronous via MS Teams (hybrid)	https://myklass-eng.umy.ac.id, video learning	Bahasa pemrograman CNC (G-code dan M-code)	20%

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)
9-11	Sub-CPMK 4. Mampu membuat, mengaplikasikan, menganalisis dan mensimulasikan urutan turning dan milling toolpaths menggunakan software CAM (C3, C4, P2).	• Memahami terminologi teknis. • Mampu membuat, menganalisis dan mensimulasikan turning dan milling toolpath menggunakan software CAM	• Ceramah dan diskusi • Assignment 4	• Offline dan synchronous via MS Teams (hybrid)	https://myklass-eng.umy.ac.id, video learning	Turning dan milling toolpath	20%
12-16	Sub-CPMK 5. Mampu membuat, mengaplikasikan, menganalisis dan mendemonstrasikan program pada mesin CNC turning dan milling (C3, C4, P2).	• Memahami terminologi teknis. • Mampu mengaplikasikan dan menganalisis program di mesin CNC • Mampu mendemonstrasikan program dalam mesin CNC turning dan milling	• Ceramah dan diskusi • Praktikum dan mengerjakan mini project	• Offline dan synchronous via MS Teams (hybrid)	https://myklass-eng.umy.ac.id,	CNC turning dan CNC milling	20%

RANCANGAN PENUGASAN										
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)										
	1-3	CPL 2	CPMK 1	Sub-CPMK 1	2a, 2b, 2c, 2f	Assigment 1	20	20		
	4-5	CPL 3	CPMK 2	Sub-CPMK 2	2a, 2b, 2c, 2f	Assigment 2	20	20		
	6-8			Sub-CPMK 3	2a, 2b, 2c, 2f	Assigment 3	20	20		
	9-11	CPL 4	CPMK 4	Sub-CPMK 4	4a, 4b, 4c	Assigment 4	20	20		
Laboratorium (Praktikum)										
	12-16	CPL 4	CPMK 4	Sub-CPMK 5	4a, 4b, 4c	Praktikum dan mengerjakan mini project	20	20		
Bobot Total							100	100		
Nilai Mahaasiswa										

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

RANCANGAN TUGAS MAHASISWA

MATAKULIAH	CNC/CAM				
KODE	MEED 423P	SKS	2	SEMESTER	4
NAMA DOSEN	Sunardi, S.T., M.Eng., Ph.D.				
TIPE TUGAS	Assigment				

JUDUL TUGAS

Assigment 1, Assigment 2, Assigment 3, Assigment 4

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATAKULIAH (SUB-CPMK)

Sub-CPMK 1-11

DESKRIPSI TUGAS

Pilihan ganda, easy, studi kasus dan projek melalui Myklass.umy.ac.id

METODE TUGAS

Jawaban benar akan mendapatkan nilai

OUTPUT

Nilai berkontribusi pada nilai total mahasiswa

INDIKATOR, KRITERIA, BOBOT

Memahami teori, istilah teknik dan menghitung , mampu mengamplikasikan dan mensimulasikan

JADWAL

Assigment 1 Pekan ke 3, Assigment 2 Pekan ke 5, Assigment 3 Pekan ke 8, Assigment 4 Pekan ke 11

REFERENSI UTAMA

[1] Machining and CNC Technology, Michael FitzPatrick, 2018
[2] Fundamentals of CNC Machining, Autodesk, 2012

REFERENSI LAINNYA

Diktat CNC/CAM, Sunardi, 2022

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

RANCANGAN TUGAS MAHASISWA

MATAKULIAH	CNC/CAM				
KODE	MEED 423P	**KODE**	MEC 3203P	**KODE**	MEC 3203P
NAMA DOSEN	Sunardi, S.T., M.Eng., Ph.D.				
TIPE TUGAS	Praktikum dan mengerjakan mini project				

JUDUL TUGAS

Mini project

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATAKULIAH (SUB-CPMK)

Sub-CPMK 12-16

DESKRIPSI TUGAS

Menyelesaikan mini project menggunakan mesin CNC turning dan milling

METODE TUGAS

Mengamplikasikan dan mendemonstrasikan menggunakan mesin CNC

OUTPUT

Nilai berkontribusi pada nilai total mahasiswa

INDIKATOR, KRITERIA, BOBOT

Mampu mengamplikasikan dan mendemonstrasikan menggunakan mesin CNC

JADWAL

Pekan 12-16

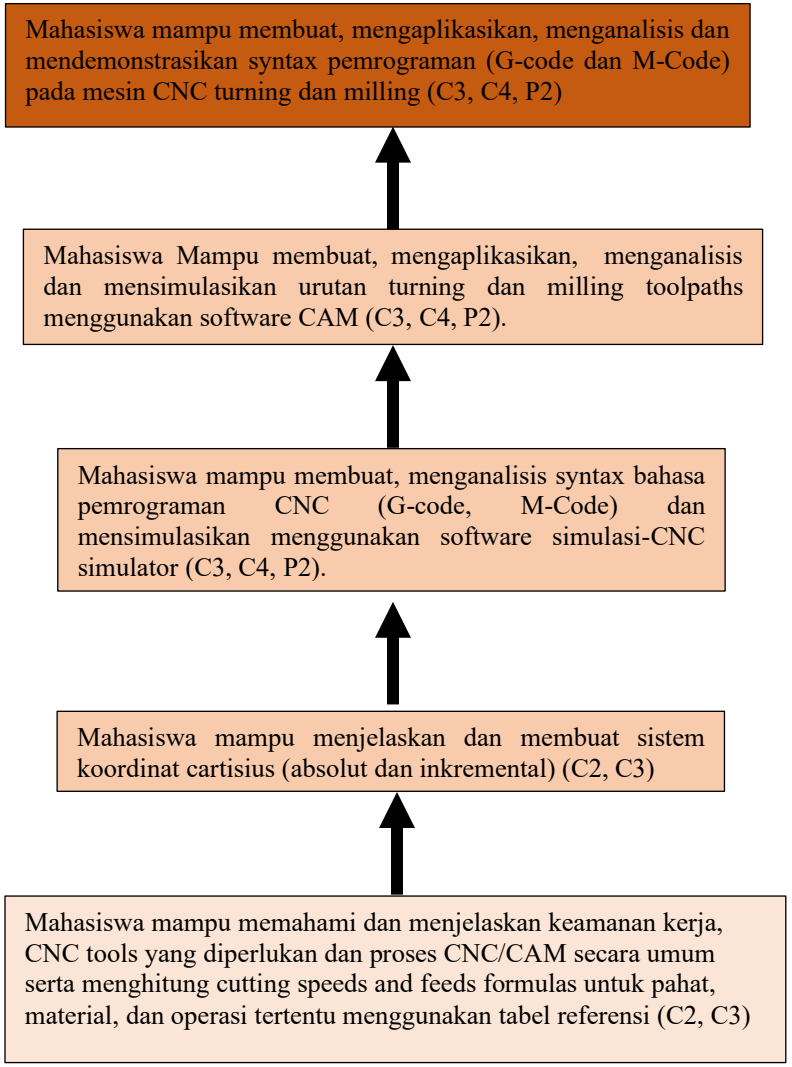
REFERENSI UTAMA

[1] Machining and CNC Technology, Michael FitzPatrick, 2018
[2] Fundamentals of CNC Machining, Autodesk, 2012

REFERENSI LAINNYA

Diktat CNC/CAM, Sunardi, 2022

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
		f	mengembangkan alternatif penyelesaian masalah

Capaian Pembelajaran Lulusan		Indikator Kinerja	
		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	

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 ≤ N ≤ 80	AB	3.5	Sangat Baik
66 ≤ N ≤ 75	B	3	Baik
61 ≤ N ≤ 65	BC	2.5	Cukup Baik
50 ≤ N ≤ 60	C	2	Baik
35 ≤ N ≤ 50	D	1	Kurang
< 35	E	0	Gagal