





**INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA
JURUSAN TEKNOLOGI PRODUKSI DAN INDUSTRI
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH	KODE MK	Rumpun MK	Bobot (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
CAD/CAM	MS 4243	MK Pilihan	2	6	25 Januari 2022
OTORISASI	Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK		a.n. Ka PRODI Sesprodi
 GKMP	 Abdul Muhyi, S.T., M.T.		 Abdul Muhyi, S.T., M.T.		 Hadi Teguh Yudistira, S.T., Ph.D.
Capaian Pembelajaran (CP)/ <i>Learning Outcomes</i> (LO)\	CPL-PROD I	(Capaian Pembelajaran Lulusan- Program Studi) Yang Dibebankan Pada Mata Kuliah			
	SIKAP (S)				
	S9	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri			
	PENGETAHUAN (P)				
	P2	Menguasai prinsip dan teknik perancangan mekanikal (mekanika terapan, pemilihan material, analisis kekuatan material), keselamatan dan kesehatan kerja, dan pengetahuan faktual tentang perkembangan teknologi terbaru dan terkini			
KETERAMPILAN UMUM (KU)					
KU5	Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data				

	KETERAMPILAN KHUSUS (KK)	
	KK2	Mampu menganalisa dan menerapkan fenomena-fenomena fisika dan kimia untuk menjelaskan suatu masalah dalam bidang teknik mesin
	CP-MK	(Capaian Pembelajaran-Mata Kuliah)
	CP-MK 1	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip dasar teknik pemrograman NC (S9, KU5)
	CP-MK 2	Mahasiswa mampu mengidentifikasi kesalahan desain CAD dan CAM (S9, P2, KK2)
	CP-MK 3	Mahasiswa mampu menggunakan perangkat lunak CAD dan CAM (S9, KU)
Deskripsi Singkat MK	Kuliah ini adalah kuliah pengenalan yang dapat mendemonstrasikan integrasi perangkat lunak dari Computer-Aided-Design (CAD) dan Computer-Aided-Manufacturing (CAM). Dalam kuliah ini terdapat pembelajaran tentang pembuatan prototipe modern, metode permesinan, dan penggunaan perangkat lunak maupun keras dari CAD ke CAM, serta perangkat lunak Slicing untuk Rapid Prototyping 3D Printer	
Materi Pembelajaran/Pokok Bahasan	<ol style="list-style-type: none"> 1) Pengenalan teknologi otomasi proses manufaktur, 2) Konsep dasar teknologi perangkat CAD & CAM, 3) Pengenalan dan pengoperasian dasar mesin CNC, 4) Pembuatan program NC dengan bantuan perangkat lunak CAD/CAM, 5) Pemrosesan lanjut, 6) Verifikasi program NC pada mesin CNC, 7) Uji coba program NC pada program simulator dan atau mesin CNC, 8) Konsep dasar teknologi perangkat Rapid Prototyping (3D Printer) 	
Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> 1) Kalpakjian, S; Manufacturing Engineering and Technology, Addison-Wesley Publishing Co. 2) Harrington, Steven. Computer Graphics – A Programming Approach, McGraw-Hill International Edition, 1987. 3) Plastock, R.A. and Kalley, G. Schaum’s Outline of Theory and Problems of Computer Graphics, McGraw-Hill Companies, Inc., 1986. 4) Gallier, Jean. Curve and Surface In Geometry Modeling, Department of Computer and Information Science- University of Pennsylvania, 2018. 	
Media Pembelajaran	Papan Tulis, Laptop, Proyektor dan Alat Tulis, Google Classroom	
Team Teaching	Abdul Muhyi, S.T., M.T.	
Matakuliah Syarat	Menggambar Mesin, Proses Manufaktur 2	

Mg Ke-	Sub-CPMK (Kemampuan Akhir yang Diharapkan)	Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Bentuk dan Metode Pembelajaran (Media & Sumber Belajar)	Estimasi Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian		
						Kriteria & Bentuk	Indikator	Bobot (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(5)	(7)	(8)	(9)
I	Mahasiswa dapat memahami otomasi proses manufaktur.	<ul style="list-style-type: none"> • Pembukaan, kontrak kuliah, pengenalan materi kuliah. • Pengenalan Otomasi mesin produksi - Pengenalan Numerical Control (NC) 	Bentuk : Kuliah Metode : Ceramah Media : Daring Sumber Belajar : PPT/Referensi buku	TM : 2 x 50' TT : 2 x 60' BM : 2 x 60'	Mengkaji tentang ruang lingkup Otomasi	Kriteria: Ketepatan dalam menjawab soal Bentuk: - Pertanyaan lisan - Tugas	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan macam-macam teknologi otomasi proses manufaktur. 	5
II	Mahasiswa memahami konsep dasar teknologi perangkat CAD & CAM	<ul style="list-style-type: none"> • Pengenalan Computer-Aided Design & Engineering (CAD) - Pengenalan Computer-Aided Manufacturing (CAM) 	Bentuk : Kuliah Metode : Ceramah Media : Daring Sumber Belajar : PPT/Referensi buku	TM : 2 x 50' TT : 2 x 60' BM : 2 x 60'	Mengkaji tentang ruang lingkup CAD & CAM	Kriteria: Ketepatan dalam menjawab soal Bentuk: - Pertanyaan lisan - Tugas	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan konsep dasar teknologi CAD • Mampu menjelaskan konsep dasar teknologi CAM 	5

III	Mahasiswa dapat memahami pengoperasian dasar mesin CNC	<ul style="list-style-type: none"> • Pengenalan Mesin CNC Turning & Milling. - Pengoperasian dasar Mesin CNC Turning 	<p>Bentuk : Kuliah</p> <p>Metode : Ceramah</p> <p>Media : Daring</p> <p>Sumber Belajar : PPT/Referensi buku</p>	<p>TM : 2 x 50'</p> <p>TT : 2 x 60'</p> <p>BM : 2 x 60'</p>	Mengkaji tentang ruang lingkup Mesin CNC Turning	<p>Kriteria: Ketepatan dalam menjawab soal</p> <p>Bentuk: - Pertanyaan lisan - Tugas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan jenis-jenis mesin CNC. • Mampu menjelaskan cara pengoperasian dasar mesin CNC Turning. 	10
IV	Mahasiswa dapat memahami pengoperasian dasar mesin CNC	<ul style="list-style-type: none"> • Pengoperasian dasar Mesin CNC Turning. - Membuat G-Code pada mesin CNC Turning. 	<p>Bentuk : Kuliah</p> <p>Metode : Ceramah, Problem-Based Learning (PBL)</p> <p>Media : Daring</p> <p>Sumber Belajar : PPT/Referensi buku</p>	<p>TM : 2 x 50'</p> <p>TT : 2 x 60'</p> <p>BM : 2 x 60'</p>	Mengkaji tentang ruang lingkup CNC Milling	<p>Kriteria: Ketepatan dalam mengoperasikan perangkat lunak</p> <p>Bentuk: - Pertanyaan lisan - Tugas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan cara pengoperasian dasar mesin CNC Turning. • Mampu membuat G-Code pada mesin CNC Turning. 	10
V	Mahasiswa dapat memahami pengoperasian dasar mesin CNC	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat G-Code pada mesin CNC Turning. 	<p>Bentuk : Kuliah</p> <p>Metode : Ceramah,</p>	<p>TM : 2 x 50'</p> <p>TT : 2 x 60'</p>	Mengkaji tentang ruang lingkup Mesin CNC Turning	<p>Kriteria: Ketepatan dalam mengoperasikan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu membuat G-Code pada mesin 	10

		<ul style="list-style-type: none"> - Simulasi dan modifikasi G-Code. 	<p>Problem-Based Learning (PBL)</p> <p>Media : Daring</p> <p>Sumber Belajar : PPT/Referensi buku</p>	BM : 2 x 60'		<p>an perangkat lunak</p> <p>Bentuk: - Pertanyaan lisan - Tugas</p>	<p>CNC Turning.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu mengidentifikasi kesalahan G-Code pada program simulasi. 	
VI	Mahasiswa dapat memahami pengoperasian dasar mesin CNC	<ul style="list-style-type: none"> • Pengoperasian dasar Mesin CNC Milling. - Membuat G-Code pada mesin CNC Milling. 	<p>Bentuk : Kuliah</p> <p>Metode : Ceramah, Problem-Based Learning (PBL)</p> <p>Media : Daring</p> <p>Sumber Belajar : PPT/Referensi buku</p>	TM : 2 x 150'	Mengkaji tentang ruang lingkup CNC Milling	<p>Kriteria: Ketepatan dalam mengoperasikan perangkat keras</p> <p>Bentuk: - Pertanyaan lisan - Tugas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan cara pengoperasian dasar mesin CNC Milling. • Mampu membuat G-Code pada mesin CNC Milling. 	10
VII	Mahasiswa dapat memahami pengoperasian dasar mesin CNC	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat G-Code pada mesin CNC Milling. - Simulasi dan modifikasi G-Code. 	<p>Bentuk : Praktik</p> <p>Metode : Ceramah, Problem-Based Learning (PBL)</p> <p>Media : Daring</p>	TM : 2 x 150'	Mengkaji tentang ruang lingkup CNC Milling	<p>Kriteria: Ketepatan dalam mengoperasikan perangkat keras</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu membuat G-Code pada mesin CNC Milling. 	10

			Sumber Belajar : PPT/Referensi buku			Bentuk: - Pertanyaan lisan - Tugas	<ul style="list-style-type: none"> Mampu mengidentifikasi kesalahan G-Code pada program simulasi. 	
VIII	UTS							
IX	Mahasiswa dapat membuat program NC dengan bantuan perangkat lunak CAD/CAM,	<ul style="list-style-type: none"> Membuat gambar desain 3D pada CAD. Membuat program NC dari desain CAD yang sudah dibuat 	Bentuk : Kuliah Metode : Ceramah, Problem-Based Learning (PBL) Media : Daring Sumber Belajar : PPT/Referensi buku	TM : 2 x 50' TT : 2 x 60' BM : 2 x 60'	Mengkaji tentang ruang lingkup desain CAD	Kriteria: Ketepatan dalam mengoperasikan perangkat lunak Bentuk: - Pertanyaan lisan - Tugas	Mahasiswa dapat menjawab pertanyaan lisan dan tulis dengan tepat.	8
X	Mahasiswa dapat membuat program NC dengan bantuan perangkat lunak CAD/CAM,	<ul style="list-style-type: none"> Membuat gambar desain 3D pada CAD. Membuat program NC dari desain CAD yang sudah dibuat. 	Bentuk : Kuliah Metode : Ceramah, Problem-Based Learning (PBL) Media : Daring	TM : 2 x 50' TT : 2 x 60' BM : 2 x 60'	Mengkaji tentang ruang lingkup desain CAD & CAM	Kriteria: Ketepatan dalam mengoperasikan perangkat lunak Bentuk: - Pertanyaan	Mahasiswa dapat menjawab pertanyaan lisan dan tulis dengan tepat.	8

			Sumber Belajar : PPT/Referensi buku			lisan - Tugas		
XI	<p>Mahasiswa dapat memahami cara dan prosedur pemrosesan lanjut ke mesin CNC,</p> <p>Mahasiswa mampu mengetahui cara verifikasi program NC pada mesin CNC,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Komunikasi dan sinkronisasi PC dan mesin CNC. Cara dan prosedur transfer data dari PC ke mesin CNC. • Identifikasi masalah/error pada program NC. Merubah dan melengkapi program NC pada mesin CNC. 	<p>Bentuk : Kuliah</p> <p>Metode : Ceramah, Problem-Based Learning (PBL)</p> <p>Media : Daring</p> <p>Sumber Belajar : PPT/Referensi buku</p>	<p>TM : 2 x 50'</p> <p>TT : 2 x 60'</p> <p>BM : 2 x 60'</p>	Mengkaji tentang ruang lingkup desain CAD & CAM	<p>Kriteria: Ketepatan dalam mengoperasikan perangkat lunak</p> <p>Bentuk: - Pertanyaan lisan - Tugas</p>	Mahasiswa dapat menjawab pertanyaan lisan dan tulis dengan tepat.	8
XII	Mahasiswa mampu mengetahui cara & prosedur uji coba program NC.	<ul style="list-style-type: none"> • Cara & prosedur uji coba program NC pada program simulator. 	<p>Bentuk : Kuliah</p> <p>Metode : Ceramah, Problem-Based Learning (PBL)</p> <p>Media : Daring</p>	<p>TM : 2 x 50'</p> <p>TT : 2 x 60'</p> <p>BM : 2 x 60'</p>	Mengkaji tentang ruang lingkup desain CAD & CAM	<p>Kriteria: Ketepatan dalam mengoperasikan perangkat lunak</p> <p>Bentuk: - Pertanyaan</p>	Mahasiswa dapat menjawab pertanyaan lisan dan tulis dengan tepat.	8

			Sumber Belajar : PPT/Referensi buku			lisan - Tugas		
XIII	Mahasiswa mampu mengetahui cara & prosedur uji coba program NC.	- Cara & prosedur uji coba program NC pada mesin CNC.	Bentuk : Kuliah Metode : Ceramah, Problem-Based Learning (PBL) Media : Daring Sumber Belajar : PPT/Referensi buku	TM : 2 x 150'	Mengkaji tentang ruang lingkup desain CAD & CAM	Kriteria: Ketepatan dalam mengoperasikan perangkat keras Bentuk: - Pertanyaan lisan - Tugas	Mahasiswa dapat menjawab pertanyaan lisan dan tulis dengan tepat.	8
XIV	Mahasiswa mampu memahami konsep dasar teknologi perangkat Rapid Prototyping (3D Printer)	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep dasar teknologi perangkat Rapid Prototyping (3D Printer) • Membuat G-code dari program slicer. 	Bentuk : Kuliah Metode : Ceramah, Problem-Based Learning (PBL) Media : Daring Sumber Belajar : PPT/Referensi buku	TM : 2 x 50' TT : 2 x 60' BM : 2 x 60'	Mengkaji tentang ruang lingkup Rapid Prototyping	Kriteria: Ketepatan dalam mengoperasikan perangkat lunak Bentuk: - Pertanyaan lisan - Tugas	Mahasiswa dapat menjawab pertanyaan lisan dan tulis dengan tepat.	8
XV	Mahasiswa mampu memahami	- Cara & prosedur pengoperasi	Bentuk : Praktik	TM : 2 x 150'	Mengkaji tentang ruang lingkup Rapid Prototyping	Kriteria: Ketepatan dalam	Mahasiswa dapat menjawab	8

	konsep dasar teknologi perangkat Rapid Prototyping (3D Printer)	an alat printer 3D.	Metode : Ceramah, Problem-Based Learning (PBL) Media : Daring Sumber Belajar : PPT/Referensi buku			mengoperasikan perangkat keras Bentuk: - Pertanyaan lisan - Tugas	pertanyaan lisan dan tulis dengan tepat.	
XVI	UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS)							

Keterangan :

TM = Tatap Muka : 2 x 50'

TT = Tugas Terstruktur : 2 x 60'

BM = Belajar Mandiri : 2 x 60'

P = Praktikum : 1 x 150'

Catatan :

1. Capaian pembelajaran Lulusan Prodi (CPL-PRODI) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan prodi yang merupakan internalisasi diri sikap, penguasaan pengetahuan dan keterampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran
2. CPL yang dibedakan pada mata kuliah adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, keterampilan umum, keterampilan khusus, dan pengetahuan.
3. CP Mata kuliah (CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut
4. Sub-CP Mata Kuliah (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut

5. Bahan Kajian materi pembelajaran adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yang dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan
6. Bentuk dan Metode Pembelajaran (Media & Sumber Belajar) : kuliah responsi, tutorial, seminar atau yang setara, praktikum, praktik studio, praktik bengkel, praktik lapangan, penelitian, pengabdian kepada masyarakat dan atau bentuk pembelajaran lainnya. Metode Pembelajaran contoh :Problem-Based Learning (PBL)
7. Estimasi waktu yang dibutuhkan dalam SKS kuliah dan pembagiannya masing masing (Tatap Muka, Tugas Terstruktur, Belajar Mandiri, Praktikum)
8. Pengalaman belajar merupakan output yang diperoleh mahasiswa setelah mempelajari perkuliahan dalam pertemuan tersebut
9. Kriteria dan bentuk penilaian adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator indikator yang telah ditetapkan. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif
10. Indikator penilaian kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti
11. Bobot penilaian adalah prosentase penilaian terhadap setiap capaian Sub-CPMK yang besarnya proporsional dengan tingkat kesulitan pencapaian Sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.