

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

CAD/CAM/CAE



Oleh:

Prof. Agus Dwi Anggono, S.T., M.Eng., Ph.D

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2025.1



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK MESIN

FM-UMS-AA-FPU-PPK-02/
R0

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)		KODE	Rumpun MK	Bobot (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
CAD/CAM/CAE		10110603	Wajib	T=3	P=0	1	2025
OTORISASI		Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua Program Studi	
		Prof. Agus Dwi Anggono, S.T., M.Eng., Ph.D				Prof. Ir. Waluyo Adi Siswanto, M.Sc., Ph.D	
Programme Learning (PL)	PLO-Prodi yang dibebankan pada MK						
	PLO5	Mengidentifikasi, menganalisis, merumuskan dan menyelesaikan masalah bidang otomotif manufaktur yang melibatkan berbagai bidang ilmu dan Menyusun roadmap pengembangan lanjut					
	PLO8	Melakukan rekayasa teknologi dan pengembangan sistem, proses dan komponen otomotif manufaktur berbasis kemajuan teknologi terkini dengan mengoptimalkan sumber daya yang tersedia dan memperhitungkan Batasan yang ada					
	PLO10	Melaksanakan penelitian yang bermanfaat bagi masyarakat atau industry, mengacu pada hasil riset yang teruji dengan mempertimbangkan efisiensi dan nilai tambah serta menggunakan piranti terkini dan modern					
	Course Learning Outcomes (CLO)						
	CLO 1	Mendesain Model 3D untuk dilanjutkan pada proses simulasi dan manufaktur. (Design a 3D model to be further processed through simulation and manufacturing.)					PLO5,
	CLO 2	Melakukan analisis proses manufaktur permesinan baik pada proses bubut maupun frais.(Analyze machining manufacturing processes, including turning and milling operations.)					PLO8,
	CLO 3	Mengevaluasi kekuatan struktur baik statik maupun dinamik dengan pendekatan simulasi numerik, dan integrasi CAD, CAM, dan CAE secara komprehensif. (Evaluate structural strength under both static and dynamic conditions using numerical simulation and comprehensive integration of CAD, CAM, and CAE.)					PLO10,
	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CLO)						
	Sub-CLO 1	Memahami Pengantar CAD					CLO 1
	Sub-CLO 2	Evaluasi Pengantar CAD					CLO 1
	Sub-CLO 3	Memahami Konsep Desain 2D - 3D					CLO 1
	Sub-CLO 4	Analisis Part design					CLO 1
	Sub-CLO 5	Memahami Pad, fillet, dan chamfer di Catia					CLO 1
	Sub-CLO 6	Memahami Konsep perakitan					CLO 2
Sub-CLO 7	Evaluasi Pengantar CAM					CLO 2	
Sub-CLO 8	Analisis Lathe programming					CLO 2	

	Sub-CLO 9	Analisis Milling programming			CLO 2	
	Sub-CLO 10	Evaluasi Pengantar CAE			CLO 2	
	Sub-CLO 11	Memahami Kendala dalam analisis statis			CLO 3	
	Sub-CLO 12	Memahami Analisis statis			CLO 3	
	Sub-CLO 13	Memahami frekuensi bebas			CLO 3	
	Sub-CLO 14	Memahami Analisis keluaran			CLO 3	
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah CAD/CAM/CAE pada program Magister Teknik Mesin membekali mahasiswa dengan kemampuan menggunakan perangkat lunak untuk proses desain, manufaktur, dan analisis teknik secara terintegrasi. Mahasiswa mempelajari pembuatan dan optimasi model 3D (CAD), mempersiapkan model untuk simulasi dan permesinan CNC (CAM), serta melakukan analisis kekuatan struktur secara statik maupun dinamik dengan metode elemen hingga (CAE). Dengan penguasaan ketiga aspek ini, mahasiswa mampu merancang, mensimulasikan, dan memproduksi komponen mesin secara efektif dan profesional sesuai tuntutan industri modern.					
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	Materi perkuliahan ini meliputi: 1. Pengantar CAD 2. Pengantar CAD 3. Konsep Desain 2D - 3D 4. Part design 5. Pad, fillet and chamfer in catia 6. Assembly concep 7. Pengantar CAM 8. Lathe programming 9. Milling programming 10. Pengantar CAE 11. Constraint in Static analysis 12. Static analysis 13. Free frequency analysis 14. Output analysis					
Pustaka	Utama:					
	1. Teknologi CAD/CAM/CAE & Rapid Prototyping dalam Industri Manufaktur, Agus Dwi Anggono, Buku Ajar, ISBN 978-602-361-139-3, 2018. 2. CAD-CAM & Rapid prototyping Application Evaluation. Miltiadis A. Boboulos. 2010 3. Computer Aided and Integrated Manufacturing Systems. Cornelius T. Leondes. World Scientific Co. Pte. Ltd. Singapore. 2003					
	Pendukung:					
Dosen Pengampu	Prof. Agus Dwi Anggono, S.T., M.Eng., Ph.D					
Matakuliah syarat	Tidak ada					
Minggu Ke	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CLO)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]	Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian(%)
		Indikator	Kriteria & Teknik			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Memahami Pengantar CAD	Menjelaskan fungsi dan peran <i>Computer Aided Design</i> dalam siklus	Kriteria: Mampu menguraikan integrasi antara desain digital	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50	1. Pengantar CAD	6%

		pengembangan produk manufaktur.	dengan efisiensi proses produksi secara sistematis. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Metode Pembelajaran: simulasi, studi kasus, Penugasan: Quiz 1 PT=3x70 KM=3x70	[1. Teknologi CAD/CAM/CAE & Rapid Prototyping dalam Industri Manufaktur, Agus Dwi Anggono, Buku Ajar, ISBN 978-602-361-139-3, 2018.]	
2	Evaluasi Pengantar CAD	Menjelaskan fungsi perangkat lunak CAD dalam proses perancangan teknik serta perannya dalam integrasi manufaktur modern.	Kriteria: Mampu menguraikan manfaat CAD terhadap efisiensi waktu desain dan akurasi geometri produk secara komprehensif. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: simulasi, studi kasus, Penugasan: Quiz 2 PT=3x70 KM=3x70	2. Pengantar CAD [1. CAD-CAM & Rapid prototyping Application Evaluation. Miltiadis A. Boboulos. 2010]	6%
3	Memahami Konsep Desain 2D - 3D	Mentransformasi sketsa geometris dua dimensi menjadi model padat tiga dimensi menggunakan parameter yang benar.	Kriteria: Mampu menerapkan hubungan geometris (constraints) pada sketsa 2D untuk menghasilkan model 3D yang presisi. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: simulasi, studi kasus, Penugasan: Quiz 3 PT=3x70 KM=3x70	3. Konsep Desain 2D - 3D [1. Computer Aided and Integrated Manufacturing Systems. Cornelius T. Leondes. World Scientific Co. Pte. Ltd. Singapore. 2003]	6%
4	Analisis Part design	Mengonstruksi komponen permesinan tunggal menggunakan fitur pemodelan berbasis fitur (<i>feature-based modeling</i>).	Kriteria: Mampu menyusun pohon desain (specification tree) yang logis dan efisien untuk mempermudah revisi model. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: simulasi, studi kasus, Penugasan: Quiz 4 PT=3x70 KM=3x70	4. Part design [1. Teknologi CAD/CAM/CAE & Rapid Prototyping dalam Industri Manufaktur, Agus Dwi Anggono, Buku Ajar, ISBN 978-602-361-139-3, 2018.]	6%
5	Memahami Pad, fillet, dan chamfer di Catia	Mengaplikasikan fitur <i>Pad</i> untuk penambahan volume serta <i>Fillet</i> dan <i>Chamfer</i> untuk penyelesaian tepi benda.	Kriteria: Mampu menentukan parameter dimensi dan radius yang sesuai dengan standar gambar teknik pada model. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: simulasi, studi kasus, Penugasan: Quiz 5 PT=3x70 KM=3x70	5. Pad, fillet and chamfer in catia [1. CAD-CAM & Rapid prototyping Application Evaluation. Miltiadis A. Boboulos. 2010]	6%
6	Memahami Konsep perakitan					6%

		Menyusun berbagai komponen tunggal menjadi satu kesatuan produk menggunakan pembatas posisi (<i>assembly constraints</i>).	Kriteria: Mampu mensimulasikan hubungan antar komponen sehingga tidak terjadi tumpang tindih (<i>interference</i>) geometri. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: simulasi, studi kasus, Penugasan: Quiz 6 PT=3x70 KM=3x70	6. Assembly concep [1. CAD-CAM & Rapid prototyping Application Evaluation. Miltiadis A. Boboulos. 2010]	
7	Evaluasi Pengantar CAM	Menjelaskan prinsip dasar <i>Computer Aided Manufacturing</i> untuk menghasilkan strategi pemesian dari model digital.	Kriteria: Mampu menjelaskan alur kerja dari pemilihan alat potong hingga simulasi jalur pahat (<i>toolpath</i>). Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: simulasi, studi kasus, Penugasan: Tugas 1 PT=3x70 KM=3x70	7. Pengantar CAM [1. CAD-CAM & Rapid prototyping Application Evaluation. Miltiadis A. Boboulos. 2010]	6%
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester					
9	Analisis Lathe programming	Merancang strategi jalur potong untuk proses pembubutan luar, dalam, dan pembuatan ulir menggunakan CAM.	Kriteria: Mampu menentukan parameter potong dan urutan pengerjaan (<i>facing, roughing, finishing</i>) secara optimal. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: simulasi, studi kasus, Penugasan: Quiz 7 PT=3x70 KM=3x70	8. Lathe programming [1. CAD-CAM & Rapid prototyping Application Evaluation. Miltiadis A. Boboulos. 2010]	6%
10	Analisis Milling programming	Menyusun strategi pemakanan material pada mesin frais mulai dari <i>pocketing, contouring</i> , hingga pengeboran.	Kriteria: Mampu menghasilkan G-code yang aman dan efisien untuk pengerjaan geometri kompleks pada mesin frais. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: simulasi, studi kasus, Penugasan: Quiz 8 PT=3x70 KM=3x70	9. Milling programming [1. Computer Aided and Integrated Manufacturing Systems. Cornelius T. Leondes. World Scientific Co. Pte. Ltd. Singapore. 2003]	6%
11	Evaluasi Pengantar CAE	Menjelaskan penggunaan <i>Computer Aided Engineering</i> untuk simulasi dan validasi performa desain secara virtual.	Kriteria: Mampu mengidentifikasi jenis analisis yang tepat (<i>statik, dinamik, atau termal</i>) untuk menguji kekuatan struktur. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk:	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: simulasi, studi kasus, Penugasan: Quiz 9 PT=3x70 KM=3x70	10. Pengantar CAE [1. Computer Aided and Integrated Manufacturing Systems. Cornelius T. Leondes. World Scientific Co. Pte. Ltd. Singapore. 2003]	6%

			rubrik,			
12	Memahami Kendala dalam analisis statis	Menerapkan pembatas gerak (<i>fixtures</i>) dan beban (<i>loads</i>) yang merepresentasikan kondisi nyata pada simulasi statik.	Kriteria: Mampu menentukan tumpuan tetap, engsel, atau geser yang sesuai dengan kondisi operasional benda asli. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: simulasi, studi kasus, Penugasan: Quiz 10 PT=3x70 KM=3x70	11. Constraint in Static analysis [1. CAD-CAM & Rapid prototyping Application Evaluation. Miltiadis A. Boboulos. 2010]	10%
13	Memahami Analisis statis	Melakukan simulasi tegangan dan regangan pada struktur untuk menentukan faktor keamanan suatu desain.	Kriteria: Mampu menganalisis lokasi tegangan maksimum (Von Mises stress) dan membandingkannya dengan kekuatan luluh material. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: simulasi, studi kasus, Penugasan: Quiz 11 PT=3x70 KM=3x70	12. Static analysis [1. Computer Aided and Integrated Manufacturing Systems. Cornelius T. Leondes. World Scientific Co. Pte. Ltd. Singapore. 2003]	10%
14	Memahami frekuensi bebas	Menganalisis frekuensi pribadi dan bentuk modus getaran (<i>mode shapes</i>) dari suatu struktur mekanik.	Kriteria: Mampu memprediksi potensi resonansi pada desain dengan membandingkan frekuensi pribadi terhadap frekuensi operasional. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: simulasi, studi kasus, Penugasan: Quiz 12 PT=3x70 KM=3x70	13. Free frequency analysis [1. Teknologi CAD/CAM/CAE & Rapid Prototyping dalam Industri Manufaktur, Agus Dwi Anggono, Buku Ajar, ISBN 978-602-361-139-3, 2018.]	10%
15	Memahami Analisis keluaran	Mengevaluasi laporan hasil simulasi untuk memberikan rekomendasi perbaikan atau optimasi pada desain produk.	Kriteria: Mampu menyimpulkan kelayakan desain berdasarkan data deformasi, tegangan, dan faktor keamanan secara teknis. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: simulasi, studi kasus, Penugasan: Tugas 2 PT=3x70 KM=3x70	14. Output analysis [1. CAD-CAM & Rapid prototyping Application Evaluation. Miltiadis A. Boboulos. 2010]	10%
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester					