

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

TEKNIK PEMBENTUKAN LOGAM



Oleh:
Dr. Ir. Ngafwan , M.T

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
Teknik Pembentukan Logam	10110203	Mata Kuliah Pilihan	T=3	P=0	1	2025

OTORISASI	Pengembang RPS	Koordinator RMK	Ketua Program Studi
	Dr. Ir. Ngafwan , M.T		Prof. Ir. Waluyo Adi Siswanto, M.Sc., Ph.D

Programme Learning (PL)	PLO-Prodi yang dibebankan pada MK		
	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	
	PLO9	Merencanakan penelitian yang berkontribusi pada keilmuan bidang otomotif manufaktur secara komprehensif dengan mengikuti perkembangan teknologi	
	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	Mengidentifikasi sifat elastis, plastis dan fracture dari material logam.(Identify the elastic, plastic, and fracture properties of metallic materials.)	PLO8,
	CLO 2	Melakukan analisis tegangan dan regangan non-linear pada proses pembentukan logam. (Conduct non-linear stress and strain analysis in the metal forming process.)	PLO9,
	CLO 3	Melakukan evaluasi perilaku material yang mengalami proses pembentukan logam dengan bantuan simulasi komputer. (Evaluate the behavior of materials undergoing metal forming using computer simulations.)	PLO10,
	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CLO)		
	Sub-CLO 1	ANALISIS KLASIFIKASI PROSES MANUFAKTUR DAN PEMBETUKAN LOGAM	CLO 1
	Sub-CLO 2	MEMAHAMI MEKANISME DEFORMASI	CLO 1
	Sub-CLO 3	EVALUASI ANALISIS TEGANGAN DAN REGANGAN	CLO 1
	Sub-CLO 4	MEMAHAMI KURVA TEGANGAN DAN REGANGAN	CLO 1
	Sub-CLO 5	MEMAHAMI KURVA ENGINEERING & SEBENARNYA	CLO 1
	Sub-CLO 6	ANALISIS PERSAMAAN PLASTISITAS	CLO 2
Sub-CLO 7	MEMAHAMI TEGANGAN-REGANGAN UNIAXIAL, BIAXIAL DAN TRIAXIAL	CLO 2	
Sub-CLO 8	EVALUASI KRITERIA LULUH	CLO 2	
Sub-CLO 9	MEMAHAMI LINGKARAN MOHR	CLO 2	
Sub-CLO 10	ANALISIS DIAGRAM BATAS PEMBENTUKAN	CLO 2	

	Sub-CLO 11	EVALUASI SIMULASI PROSES FORGING	CLO 3			
	Sub-CLO 12	ANALISIS SIMULASI PROSES ROLLING	CLO 3			
	Sub-CLO 13	EVALUASI SIMULASI PROSES ROLLING	CLO 3			
	Sub-CLO 14	MEMAHAMI SIMULASI PROSES ROLLING	CLO 3			
Deskripsi Singkat MK						
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	Materi perkuliahan ini meliputi: 1. KLASIFIKASI PROSES MANUFAKTUR DAN PEMBETUKAN LOGAM 2. MEKANISME DEFORMASI 3. ANALISIS TEGANGAN DAN REGANGAN 4. KURVA TEGANGAN DAN REGANGAN 5. KURVA ENGINEERING & SEBENARNYA 6. PERSAMAAN PLASTISITAS 7. TEGANGAN-REGANGAN UNIAXIAL, BIAXIAL DAN TRIAXIAL 8. KRITERIA LULUH 9. LINGKARAN MOHR 11. SIMULASI PROSES FORGING 12. SIMULASI PROSES ROLLING 13. SIMULASI PROSES ROLLING 14. SIMULASI PROSES ROLLING					
Pustaka	Utama:					
	1. Metal forming: formability, simulation, and tool design. Chris V. Nielsen and Paulo A.F. Martin. ISBN: 978-0-323-85255-5, Academic Press, 2021 Elsevier Inc. DOI: https://doi.org/10.1016/C2020-0-02428-X 2. Ductile Fracture in Metal Forming: Modeling and Simulation ISBN: 978-0-12-814772-6. DOI: https://doi.org/10.1016/C2017-0-02133-X Academic Press. 2020 Elsevier Inc. 3. Recent development trends in metal forming Z. Gronostajski et al. Archives of Civil and Mechanical Engineering Volume 19, Issue 3, May 2019, Pages 898-941. https://doi.org/10.1016/j.acme.2019.04.005 https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1644966519300421 4. https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-manufacturing-processes					
	Pendukung:					
Dosen Pengampu	Dr. Ir. Ngafwan , M.T					
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	ANALISIS KLASIFIKASI PROSES MANUFAKTUR DAN PEMBETUKAN LOGAM	Mengidentifikasi berbagai metode pembentukan logam berdasarkan suhu pengerjaan dan gaya yang diberikan pada benda kerja.	Kriteria: Mampu mengategorikan proses pembentukan (seperti forging, rolling, extrusion) berdasarkan karakteristik operasionalnya secara	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 1 PT=3x70 KM=3x70	1. KLASIFIKASI PROSES MANUFAKTUR DAN PEMBETUKAN LOGAM [1. Metal forming: formability, simulation, and tool design. Chris V. Nielsen and Paulo A.F. Martin. ISBN: 978-0-323-85255-5, Academic Press, 2021 Elsevier Inc. DOI:	6%

			tepat. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,		https://doi.org/10.1016/C2020-0-02428-X]	
2	MEMAHAMI MEKANISME DEFORMASI	Menjelaskan fenomena pergeseran atom dan dislokasi yang terjadi selama material mengalami perubahan bentuk permanen.	Kriteria: Mampu menganalisis hubungan antara pergerakan dislokasi dengan terjadinya deformasi plastik pada tingkat mikroskopis. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 2 PT=3x70 KM=3x70	2. MEKANISME DEFORMASI [1. Ductile Fracture in Metal Forming: Modeling and Simulation ISBN: 978-0-12-814772-6. DOI: https://doi.org/10.1016/C2017-0-02133-X Academic Press. 2020 Elsevier Inc.]	6%
3	EVALUASI ANALISIS TEGANGAN DAN REGANGAN	Menghitung respon internal material terhadap beban eksternal untuk menentukan batas keamanan struktur logam.	Kriteria: Mampu mengalkulasi nilai tegangan dan regangan pada berbagai kondisi pembebanan dengan rumus yang akurat. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 3 PT=3x70 KM=3x70	3. ANALISIS TEGANGAN DAN REGANGAN [1. Recent development trends in metal forming Z. Gronostajski et al. Archives of Civil and Mechanical Engineering Volume 19, Issue 3, May 2019, Pages 898-941. https://doi.org/10.1016/j.acme.2019.04.005 https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1644966519300421]	6%
4	MEMAHAMI KURVA TEGANGAN DAN REGANGAN	Menginterpretasikan grafik hasil uji tarik untuk menentukan sifat mekanik material seperti elastisitas dan kekuatan luluh.	Kriteria: Mampu menentukan titik-titik kritis pada kurva dan menjelaskan fase perubahan material dari elastis ke plastis. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 4 PT=3x70 KM=3x70	4. KURVA TEGANGAN DAN REGANGAN [1. https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-manufacturing-processes]	6%
5	MEMAHAMI KURVA ENGINEERING & SEBENARNYA	Membedakan perhitungan tegangan-regangan teknik (<i>engineering</i>) dengan nilai sebenarnya (<i>true</i>) yang mempertimbangkan perubahan luas penampang.	Kriteria: Mampu mentransformasi data uji tarik menjadi kurva true stress-strain untuk analisis deformasi plastik yang lebih akurat. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 5 PT=3x70 KM=3x70	5. KURVA ENGINEERING & SEBENARNYA [1. Metal forming: formability, simulation, and tool design. Chris V. Nielsen and Paulo A.F. Martin. ISBN: 978-0-323-85255-5, Academic Press, 2021 Elsevier Inc. DOI: https://doi.org/10.1016/C2020-0-02428-X]	6%
6	ANALISIS PERSAMAAN PLASTISITAS					6%

		Menerapkan rumus matematis (seperti Hukum Hollomon) untuk memodelkan perilaku pengerasan regangan pada logam.	Kriteria: Mampu menghitung koefisien kekuatan dan eksponen pengerasan regangan untuk memprediksi karakter pembentukan material. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 6 PT=3x70 KM=3x70	6. PERSAMAAN PLASTISITAS [1. Ductile Fracture in Metal Forming: Modeling and Simulation ISBN: 978-0-12-814772-6. DOI: https://doi.org/10.1016/C2017-0-02133-X Academic Press, 2020 Elsevier Inc.]	
7	MEMAHAMI TEGANGAN-REGANGAN UNIAXIAL, BIAxIAL DAN TRIAXIAL	Menganalisis distribusi tegangan pada material yang menerima beban dari satu arah maupun berbagai arah secara simultan.	Kriteria: Mampu menghitung komponen tegangan pada kondisi beban kompleks dan memetakan distribusinya pada elemen volume. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Tugas 1 PT=3x70 KM=3x70	7. TEGANGAN-REGANGAN UNIAXIAL, BIAxIAL DAN TRIAXIAL [1. Recent development trends in metal forming Z. Gronostajski et al. Archives of Civil and Mechanical Engineering Volume 19, Issue 3, May 2019, Pages 898-941. https://doi.org/10.1016/j.acme.2019.04.005 https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1644966519300421]	6%
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester					
9	EVALUASI KRITERIA LULUH	Mengaplikasikan teori kegagalan (seperti Tresca atau Von Mises) untuk memprediksi saat dimulainya deformasi plastik pada material.	Kriteria: Mampu membandingkan efektivitas kriteria Tresca dan Von Mises dalam menentukan batas aman pembentukan logam. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 7 PT=3x70 KM=3x70	8. KRITERIA LULUH [1. https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-manufacturing-processes]	6%
10	MEMAHAMI LINGKARAN MOHR	Menggunakan metode grafis lingkaran Mohr untuk menentukan tegangan utama dan tegangan geser maksimum pada suatu bidang	Kriteria: Mampu menggambarkan lingkaran Mohr secara akurat berdasarkan data tegangan normal dan geser yang diberikan. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 8 PT=3x70 KM=3x70	9. LINGKARAN MOHR [1. Metal forming: formability, simulation, and tool design. Chris V. Nielsen and Paulo A.F. Martin. ISBN: 978-0-323-85255-5, Academic Press, 2021 Elsevier Inc. DOI: https://doi.org/10.1016/C2020-0-02428-X]	6%
11	ANALISIS DIAGRAM BATAS PEMBENTUKAN	Menganalisis batas kemampuan regangan	Kriteria: Mampu menentukan zona	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah		6%

		maksimum suatu lembaran logam agar tidak terjadi kegagalan atau robek saat dibentuk.	aman pembentukan pada grafik FLD berdasarkan korelasi regangan mayor dan minor. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 9 PT=3x70 KM=3x70	10. FORMING LIMITS DIAGRAM []	
12	EVALUASI SIMULASI PROSES FORGING	Melakukan pemodelan digital proses tempa untuk menganalisis aliran material dan distribusi tekanan pada cetakan.	Kriteria: Mampu mengevaluasi hasil simulasi untuk mencegah cacat pengisian cetakan (underfilling) dan mengoptimalkan gaya tekan. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 10 PT=3x70 KM=3x70	11. SIMULASI PROSES FORGING [1. Recent development trends in metal forming Z. Gronostajski et al. Archives of Civil and Mechanical Engineering Volume 19, Issue 3, May 2019, Pages 898-941. https://doi.org/10.1016/j.acme.2019.04.005 https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1644966519300421]	10%
13	ANALISIS SIMULASI PROSES ROLLING	Memodelkan reduksi ketebalan plat dan kontak antara roll dengan benda kerja dalam lingkungan simulasi.	Kriteria: Mampu menganalisis pengaruh diameter roll dan sudut kontak terhadap perubahan dimensi plat secara presisi. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 11 PT=3x70 KM=3x70	12. SIMULASI PROSES ROLLING [1. https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-manufacturing-processes]	10%
14	EVALUASI SIMULASI PROSES ROLLING	Menganalisis sebaran tegangan pada permukaan dan bagian dalam material selama melewati celah pengerolan (<i>roll gap</i>).	Kriteria: Mampu mengidentifikasi lokasi tegangan puncak dan menganalisis potensi keretakan tepi pada hasil simulasi pengerolan. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 12 PT=3x70 KM=3x70	13. SIMULASI PROSES ROLLING [1. Metal forming: formability, simulation, and tool design. Chris V. Nielsen and Paulo A.F. Martin. ISBN: 978-0-323-85255-5, Academic Press, 2021 Elsevier Inc. DOI: https://doi.org/10.1016/C2020-0-02428-X]	10%
15	MEMAHAMI SIMULASI PROSES ROLLING	Mengevaluasi pengaruh kecepatan putar roll dan suhu pengerjaan terhadap kualitas akhir produk hasil pengerolan.	Kriteria: Mampu menentukan kombinasi parameter pengerolan yang paling efisien dengan energi minimum dan kualitas permukaan	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Tugas 2 PT=3x70 KM=3x70	14. SIMULASI PROSES ROLLING [1. Ductile Fracture in Metal Forming: Modeling and Simulation ISBN: 978-0-12-814772-6. DOI: https://doi.org/10.1016/C2017-0-02133-X Academic Press.	10%

		terbaik. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,		2020 Elsevier Inc.]	
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester				