	Universitas Negeri Surabaya **D4 Teknik Mesin**	**Kode Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
Perlakuan Bahan	2130203037		**3**		19 Oktober 2026

OTORISASI	Pengembang RPS	Koordinator RMK	Koordinator Program Studi
		Firman Yasa Utama	ARYA MAHENDRA SAKTI

Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini mempelajari pengujian merusak meliputi pengujian tarik, kekerasan, metalografi, pukul takik, tekuk, tekan dan pengujian tidak merusak yang meliputi pengujian ketebalan pelapisan, kekasaran permukaan, magnetografi, radiografi, dye penetrant dan fluororesensi.	
Capaian Pembelajaran (CP)	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK**	
	CPL-5	Mampu mengidentifikasi dan menerapkan prinsip dasar matematika, sains, dan ilmu bahan untuk menganalisis serta menyelesaikan permasalahan dalam sistem mekanikal dan manufaktur.
	CPL-7	Mampu merancang, memproduksi, dan memelihara komponen mekanikal dengan menggunakan perangkat lunak pemodelan dan teknik rekayasa dalam proses manufaktur.
	CPL-8	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen teknik untuk menguji dan validasi teori dalam rekayasa manufaktur berkelanjutan.
	CPL-4	Mengembangkan diri secara berkelanjutan dan berkolaborasi.
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	
	CPMK-1	Mengevaluasi pemilihan jenis perlakuan panas (seperti anil, normalizing, quenching & tempering) berdasarkan spesifikasi material dan kebutuhan aplikasi komponen mesin.
	CPMK-2	Menciptakan prosedur perlakuan panas yang sederhana untuk mencapai sifat mekanik tertentu pada material rekayasa.
	CPMK-3	Menerapkan teknik pengerasan permukaan (seperti karburasi, nitriding) untuk meningkatkan ketahanan aus komponen mesin.
	CPMK-4	Menganalisis hubungan antara struktur mikro hasil perlakuan panas dengan kinerja dan kegagalan komponen dalam aplikasi teknik mesin.
	CPMK-5	Mengevaluasi hasil pengujian kekerasan dan metalografi untuk menilai kualitas dan kesesuaian perlakuan bahan yang telah dilakukan.
	CPMK-6	Menciptakan laporan teknis yang komprehensif yang mendokumentasikan proses, hasil analisis, dan rekomendasi dari suatu studi kasus perlakuan bahan.
	CPMK-7	Menerapkan prinsip keselamatan kerja dan tanggung jawab profesional dalam merencanakan dan mensimulasikan proses perlakuan panas di lingkungan industri.
	CPMK-8	Menerapkan prinsip-prinsip dasar transformasi fasa dan diagram kesetimbangan untuk memprediksi struktur mikro material logam.
	CPMK-9	Menganalisis pengaruh parameter perlakuan panas (suhu, waktu, laju pendinginan) terhadap sifat mekanik dan struktur mikro baja.
	Matrik CPL - CPMK	

CPMK	CPL-5	CPL-7	CPL-8	CPL-4
CPMK-1	✔			
CPMK-2	✔			
CPMK-3		✔		
CPMK-4		✔		
CPMK-5		✔		
CPMK-6			✔	
CPMK-7			✔	
CPMK-8				✔
CPMK-9				✔

Matrik CPMK pada Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)

CPMK	Minggu Ke															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
CPMK-1					✔	✔										
CPMK-2							✔	✔								
CPMK-3									✔	✔						
CPMK-4											✔	✔				
CPMK-5													✔	✔		
CPMK-6															✔	
CPMK-7																✔
CPMK-8	✔	✔														
CPMK-9			✔	✔												

Pustaka

Utama :

1. Suherman, W. 1999. Pengujian Bahan. Penerbit ITS: Surabaya.
2. Callister, William D. 2003. Material Science and Engineering An Introduction. Sixth Edition. Jhon Wiley & Sons, Inc: USA.
3. Smith, William F. Hashemi, Javad. 2006. Foundations of Material Science and Engineering. Fourth Edition. Mc-Graw-Hill Companies, Inc: New York.
4. Smith, William F. 1993. Structure and Properties of Engineering Alloy. Second Edition. Mc-Graw-Hill Companies, Inc: New York.
5. Puspitasari, D., Ganda, A. N. F., Wirdana, W. M., & Almudakir, M. M. (2025). Pengaruh variasi suhu pada perlakuan artificial aging terhadap sifat kekerasan dan kekuatan tekan closed-cell Al/Ca foam. Ring Mechanical Engineering (RING ME), 5(1), 13–21.

Pendukung :

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (*offline*)	*Daring (online)*		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)

1	Mampu mendeskripsikan sifat-sifat fisik bahan	Ketepatan menjelaskan jenis sifat fisik bahan, satuan, karakteristik, dan pengaruhnya terhadap penggunaan material.	Kriteria: ketepatan konsep, kelengkapan identifikasi sifat fisik, dan kemampuan menghubungkan sifat dengan aplikasi bahan. Bentuk: kuis dan tugas individu.	Ceramah, diskusi, tanya jawab, latihan, dan penugasan		Sifat fisik bahan; massa jenis, titik lebur, konduktivitas termal, muai termal, konduktivitas listrik, sifat magnetik, serta hubungan sifat fisik dengan pemilihan material teknik.	5%
2	Mampu mengidentifikasi pengujian merusak dan tidak merusak	Ketepatan membedakan pengujian merusak dan tidak merusak serta menentukan contoh penggunaannya.	Kriteria: ketepatan klasifikasi dan pemilihan metode. Bentuk: tugas klasifikasi dan diskusi.	Ceramah, diskusi, tanya jawab, latihan, dan penugasan		Konsep pengujian material; pengujian merusak (destructive testing) dan tidak merusak (non-destructive testing); tujuan, prinsip, kelebihan, keterbatasan, serta pemilihan metode pengujian.	5%
3	Mampu mendeskripsikan pengujian tarik dan impact	Ketepatan menjelaskan prosedur uji tarik dan impact serta parameter yang diperoleh dari pengujian.	Kriteria: ketepatan prinsip, parameter, dan interpretasi hasil. Bentuk: tugas dan latihan analisis data.	Ceramah, diskusi, tanya jawab, latihan, dan penugasan		Prinsip pengujian tarik; spesimen tarik; tegangan-regangan; kekuatan luluh, kekuatan tarik, elongasi; prinsip pengujian impact; energi impact; metode Charpy dan Izod.	5%
4	Mampu mendeskripsikan pengujian tarik dan impact	Ketepatan menguraikan tahapan pengujian, membaca hasil, dan menginterpretasikan karakteristik mekanik bahan.	Kriteria: ketepatan prosedur, perhitungan, dan interpretasi hasil. Bentuk: laporan/analisis hasil pengujian.	Ceramah, diskusi, tanya jawab, latihan, dan penugasan		Prosedur pengujian tarik dan impact; persiapan spesimen; pengoperasian alat uji; pencatatan data; kurva tegangan-regangan; perhitungan sifat mekanik dan energi impact.	5%

5	Mampu mengklasifikasi variasi pengujian kekerasan	Ketepatan membedakan Brinell, Vickers, dan Rockwell berdasarkan prinsip, indentor, beban, dan penggunaannya.	Kriteria: ketepatan klasifikasi dan pemilihan metode berdasarkan material. Bentuk: kuis dan tugas individu.	Ceramah, diskusi, tanya jawab, latihan, dan penugasan		Konsep kekerasan material; prinsip penetrasi; metode Brinell, Vickers, Rockwell, dan metode kekerasan lainnya; jenis indentor; beban pengujian; karakteristik dan aplikasi masing-masing metode.	5%
6	Mampu mengklasifikasi variasi pengujian kekerasan	Ketepatan menentukan metode kekerasan yang sesuai untuk berbagai karakteristik material dan kondisi pengujian.	Kriteria: ketepatan pemilihan metode dan argumentasi teknis. Bentuk: studi kasus.	Ceramah, diskusi, tanya jawab, latihan, dan penugasan		Pemilihan metode pengujian kekerasan berdasarkan jenis material, ketebalan, kondisi permukaan, rentang kekerasan, serta kebutuhan pengujian; perbandingan skala kekerasan.	5%
7	Mampu mendeskripsikan tahapan metalografi	Ketepatan menguraikan tahapan preparasi metalografi dari pemotongan hingga pengamatan mikrostruktur.	Kriteria: ketepatan urutan prosedur dan fungsi setiap tahap. Bentuk: tugas/prosedur kerja.	Ceramah, diskusi, tanya jawab, latihan, dan penugasan		Metalografi; tujuan dan prinsip pemeriksaan struktur mikro; pemotongan spesimen, mounting, grinding, polishing, etching, pengamatan mikroskopik, dan interpretasi struktur mikro.	5%
8	UTS (terlampir)	Ketepatan memilih metode pengujian, menjelaskan prosedur, serta menganalisis hasil pengujian material.	Kriteria: ketepatan konsep, klasifikasi, prosedur, analisis, dan interpretasi. Bentuk: evaluasi tertulis berbasis konsep dan studi kasus.	Evaluasi sumatif berbasis problem solving.		Integrasi sifat bahan, pengujian merusak dan tidak merusak, uji tarik, impact, kekerasan, dan metalografi.	15%

9	Mampu mendeskripsikan pengujian kekasaran permukaan dan pengukuran ketebalan pelapisan	Ketepatan menjelaskan parameter kekasaran serta prinsip dan prosedur pengukuran ketebalan lapisan.	Kriteria: ketepatan prinsip, parameter, dan prosedur. Bentuk: tugas dan analisis data.	Ceramah, diskusi, tanya jawab, latihan, dan penugasan		Kekasaran permukaan; parameter Ra, Rz, Rt; prinsip alat ukur kekasaran; pengukuran ketebalan lapisan; prinsip coating thickness gauge; faktor yang memengaruhi hasil pengukuran.	5%
10	Mampu mendeskripsikan pengujian kekasaran permukaan dan pengukuran ketebalan pelapisan	Ketepatan menguraikan prosedur pengujian dan membaca hasil pengukuran kekasaran serta ketebalan lapisan.	Kriteria: ketepatan prosedur dan interpretasi hasil. Bentuk: praktik terbimbing/laporan.	Ceramah, diskusi, tanya jawab, latihan, dan penugasan		Prosedur pengujian kekasaran permukaan dan ketebalan pelapisan; kalibrasi alat, persiapan permukaan, penentuan titik ukur, pengambilan data, dan interpretasi hasil.	5%
11	Mampu mengklasifikasikan jenis-jenis pengujian fuloresensi dan dye penetrant	Ketepatan membedakan metode penetrant visible dan fluorescent serta menentukan aplikasinya.	Kriteria: ketepatan klasifikasi, prinsip, dan penerapan. Bentuk: tugas/studi kasus.	Ceramah, diskusi, tanya jawab, latihan, dan penugasan		Pengujian tidak merusak dengan dye penetrant dan fluoresensi; prinsip kapilaritas; jenis penetrant, cleaner, developer; tahapan pemeriksaan; indikasi cacat; kelebihan dan keterbatasan metode.	5%
12	Mampu mendiskripsikan pengujian radiografi dan magnetografi	Ketepatan menjelaskan prinsip radiografi dan magnetografi serta menentukan jenis cacat dan material yang sesuai untuk masing-masing metode.	Kriteria: ketepatan menjelaskan prinsip, prosedur, dan jenis cacat yang terdeteksi. Bentuk: tugas analisis dan studi kasus.	Ceramah, diskusi, tanya jawab, latihan, dan penugasan		Pengujian radiografi dan magnetografi; prinsip sinar-X dan gamma; pembentukan citra; deteksi cacat internal; prinsip magnetisasi; medan bocor magnet; indikasi diskontinuitas; kelebihan dan keterbatasan masing-masing metode.	5%

13	Mampu melakukan prosedur pengujian kekasaran permukaan dan ketebalan pelapis	Ketepatan menyiapkan alat, melakukan pengukuran, mencatat data, serta menginterpretasikan has	Kriteria: ketepatan prosedur, penggunaan alat, keselamatan kerja, dan hasil pengukuran. Bentuk: praktik dan laporan.	Ceramah, diskusi, tanya jawab, latihan, dan penugasan		Praktik pengukuran kekasaran permukaan dan ketebalan lapisan; persiapan alat dan spesimen; kalibrasi; penentuan lokasi pengukuran; pengambilan data; perhitungan rata-rata; evaluasi hasil.	5%
14	Mampu melakukan prosedur pengujian kekasaran permukaan dan ketebalan pelapis	Ketepatan melakukan pengulangan, menghitung hasil representatif, dan menilai kesesuaian terhadap spesifikasi.	Kriteria: ketelitian, konsistensi data, ketepatan analisis, dan keterampilan penggunaan alat. Bentuk: praktikum dan laporan analisis.	Ceramah, diskusi, tanya jawab, latihan, dan penugasan		Praktik lanjutan pengukuran kekasaran dan ketebalan pelapisan; pengulangan pengukuran; analisis variasi data; evaluasi ketidakpastian sederhana; perbandingan hasil dengan spesifikasi.	5%
15	Mampu melakukan prosedur pengujian kekerasan Rockwell	Ketepatan melakukan persiapan, menentukan skala, melaksanakan pengujian, dan menginterpretasikan nilai kekerasan Rockwell.	Kriteria: ketepatan memilih skala, menggunakan alat, mengikuti prosedur, dan membaca hasil. Bentuk: praktikum dan laporan.	Ceramah, diskusi, tanya jawab, latihan, dan penugasan		Pengujian kekerasan Rockwell; prinsip kerja, skala Rockwell, indentor, beban minor dan mayor, persiapan spesimen, pengaturan alat, prosedur pengujian, pembacaan hasil, dan evaluasi kekerasan material.	5%

16	Mahasiswa mampu merencanakan dan mensimulasikan skenario proses perlakuan panas dengan mengintegrasikan aspek keselamatan kerja dan etika profesional sebagai pertimbangan utama.	1. Mampu mengidentifikasi potensi bahaya dalam proses perlakuan panas berdasarkan data simulasi. 2. Mampu merancang prosedur kerja aman (Safe Working Procedure/SWP) untuk skenario perlakuan panas tertentu. 3. Mampu mengevaluasi keputusan perencanaan berdasarkan kode etik dan tanggung jawab profesional teknik mesin. 4. Mampu mendemonstrasikan penggunaan alat simulasi dengan memperhatikan protokol keselamatan virtual.	Kriteria: ketepatan perencanaan proses, pemilihan parameter, argumentasi teknis, aspek keselamatan, dan etika profesional. Bentuk: studi kasus/proyek perencanaan dan presentasi.	Studi Kasus, Simulasi Berbasis Komputer, Diskusi Terpandang, Demonstrasi.		Perencanaan dan simulasi proses perlakuan panas; pemilihan material; temperatur pemanasan; waktu penahanan; media pendinginan; tahapan annealing, normalizing, hardening, dan tempering; keselamatan kerja dan etika profesional dalam pelaksanaan proses.	15%

SDGS (Sustainable Development Goals)



Catatan

1. **Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi (CPL-Prodi)** adalah rumusan kemampuan yang harus dimiliki oleh lulusan program studi yang mencakup sikap, penguasaan pengetahuan, keterampilan umum, dan keterampilan khusus sesuai dengan jenjang kualifikasi, yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. **CPL-Prodi yang dibebankan pada Mata Kuliah** adalah bagian dari CPL-Prodi yang dipilih dan relevan untuk dikembangkan melalui suatu mata kuliah, sebagai dasar perumusan capaian pembelajaran mata kuliah.
3. **Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)** adalah kemampuan yang dirumuskan secara spesifik dan diturunkan dari CPL-Prodi yang dibebankan pada mata kuliah, serta menggambarkan kompetensi yang harus dicapai mahasiswa setelah menyelesaikan mata kuliah.
4. **Sub-CPMK** adalah kemampuan akhir yang direncanakan pada setiap tahap pembelajaran, sebagai penjabaran lebih rinci dari CPMK, bersifat terukur dan dapat diamati sesuai dengan materi pembelajaran.
5. **Indikator Penilaian** adalah pernyataan spesifik dan terukur yang digunakan untuk menilai ketercapaian Sub-CPMK, baik dari proses maupun hasil belajar mahasiswa, yang didukung dengan bukti penilaian.
6. **Kriteria Penilaian** adalah tolok ukur yang digunakan untuk menentukan tingkat ketercapaian hasil belajar mahasiswa berdasarkan indikator penilaian, guna menjamin penilaian yang objektif, konsisten, dan adil. Kriteria penilaian dapat bersifat kuantitatif dan/atau kualitatif.
7. **Bentuk Penilaian** meliputi penilaian tes dan non-tes sesuai dengan karakteristik capaian pembelajaran.
8. **Bentuk Pembelajaran** meliputi kuliah, responsi, tutorial, seminar atau bentuk lain yang setara, praktikum, praktik studio, praktik bengkel, praktik lapangan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat.
9. **Metode Pembelajaran** merupakan cara penyampaian pembelajaran yang digunakan untuk mencapai capaian pembelajaran, antara lain Small Group Discussion, Project Based Learning, Case Based Learning, Collaborative Learning, Discovery Learning, Self-Directed Learning, serta metode lain yang relevan.
10. **Materi Pembelajaran** adalah bahan kajian yang disusun secara sistematis dalam bentuk pokok dan sub-pokok bahasan untuk mendukung pencapaian Sub-CPMK.
11. **Bobot Penilaian** adalah persentase kontribusi setiap komponen penilaian terhadap nilai akhir mata kuliah, yang ditetapkan secara proporsional sesuai tingkat kompleksitas dan ketercapaian Sub-CPMK, dengan total keseluruhan sebesar 100%.
12. TM = Tatap Muka, PT = Penugasan Terstruktur, BM = Belajar Mandiri.