

		Universitas Negeri Surabaya S1 Teknik Mesin										Kode Dokumen																																																																																																																																																																				
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER																																																																																																																																																																																
MATA KULIAH (MK)		KODE		Rumpun MK			BOBOT (sks)			SEMESTER		Tgl Penyusunan																																																																																																																																																																				
Material Teknik		2120103164					3					27 Agustus 2026																																																																																																																																																																				
OTORISASI		Pengembang RPS				Koordinator RMK			Koordinator Program Studi																																																																																																																																																																							
		Dr. Vivi Aisah Fardilah, S.T., M.T.				Dr. Mochamad Arif Irfai, S.Pd., M.T			PRIYO HERU ADIWIBOWO																																																																																																																																																																							
Deskripsi Singkat MK		Mata kuliah ini dibahas tentang pemahaman teori tentang teori atom, jenis ikatan atom serta hubungan sifat material dengan ikatan atom, struktur kristal dan pengaruhnya terhadap sifat material, jenis cacat kristal, dislokasi dan pengaruhnya terhadap sifat bahan, deformasi elastis dan plastis, pengujian mekanis dan interpretasinya, diagram fasa, diagram fasa Fe-Fe3C, sifat aplikasi dan pemrosesan logam ferro dan non ferro, struktur jenis dan sifat polimer, klasifikasi struktur dan sifat keramik, klasifikasi struktur dan sifat komposit, perilaku korosi dan degradasi material, isu circular and green economy, sosial dan lingkungan terutama dalam mengurangi emisi CO2 pada bidang ilmu dan rekayasa material untuk bidang kesehatan (biomaterial)																																																																																																																																																																														
Capaian Pembelajaran (CP)		CPL-PRODI yang dibebankan pada MK CPL-3 CPL-11 CPL-14 Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) CPMK-1 CPMK-2 CPMK-3 CPMK-4 CPMK-5 CPMK-6 Matrik CPL - CPMK <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-11</th> <th>CPL-14</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>CPMK-1</td><td>✓</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CPMK-2</td><td>✓</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CPMK-3</td><td>✓</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CPMK-4</td><td></td><td>✓</td><td></td></tr> <tr><td>CPMK-5</td><td></td><td>✓</td><td></td></tr> <tr><td>CPMK-6</td><td></td><td></td><td>✓</td></tr> </tbody> </table> Matrik CPMK pada Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CPMK</th> <th colspan="16">Minggu Ke</th> </tr> <tr> <th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th><th>13</th><th>14</th><th>15</th><th>16</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>CPMK-1</td><td>✓</td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CPMK-2</td><td></td><td></td><td>✓</td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CPMK-3</td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td></td></tr> <tr><td>CPMK-4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td></tr> <tr><td>CPMK-5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td></td><td>✓</td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CPMK-6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td>✓</td><td></td><td>✓</td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>												CPMK	CPL-3	CPL-11	CPL-14	CPMK-1	✓			CPMK-2	✓			CPMK-3	✓			CPMK-4		✓		CPMK-5		✓		CPMK-6			✓	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	CPL-3	CPL-11	CPL-14																																																																																																																																																																													
CPMK-1	✓																																																																																																																																																																															
CPMK-2	✓																																																																																																																																																																															
CPMK-3	✓																																																																																																																																																																															
CPMK-4		✓																																																																																																																																																																														
CPMK-5		✓																																																																																																																																																																														
CPMK-6			✓																																																																																																																																																																													
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						✓	✓		✓		✓																																																																																																																																																																					
Pustaka		Utama : 1. William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch, 2009, Materials science and engineering: an introduction 8th ed, John Wiley & Sons, Inc. 2. Smith, William and Hashemi, Javad, 2024, Foundation of Material Science and Engineering 7th ed, Mc Graw Hill Pendukung : 1. Dieter, George E. 1986. "Metalurgi Mekanik jilid 1". Edisi 3 2. Dieter, George E. 1990. 3. Ir. Wahid Suherman, Ilmu Logam I 4. Zakiyya, Hanna., Interpreting the main effects on the efficiency and morphology for establishing a procedure of electrodepositing Zn from purified chloride SPL solutions. 2024, Springer: Discover Applied Science, https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s42452-024-06142-3.pdf 5. Utama, Firman Y. Zakiyya, Hanna. Pengaruh variasi arah serat komposit berpenguat hibrida fiberhybrid terhadap kekuatan tarik dan densitas material dalam aplikasi body part mobil. 2016, UNS: Mekanika. https://jurnal.ft.uns.ac.id/index.php/mechanika/article/viewFile/426/184 6. Zakiyya, Hanna., Pengaruh proses pengelasan terhadap ketahanan korosi BTKC (A), Proceeding SENAM X																																																																																																																																																																														

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	Menjelaskan struktur atom, ikatan kimia, dan sistem kristal pada material logam, polimer, serta keramik.	- Ketepatan dalam menjelaskan struktur atom dan hubungannya dengan sifat periodik unsur pada material teknik. - Ketepatan dalam mengidentifikasi dan membedakan jenis ikatan kimia yang dominan pada material logam, polimer, dan keramik. - Ketepatan dalam menganalisis parameter sistem kristal dan menentukan indeks Miller pada struktur kristal material.	Kriteria: Ketepatan penjelasan konsep, kebenaran analisis struktur, dan kesesuaian klasifikasi ikatan. Bentuk: Tes tertulis (objektif dan esai) serta kuis terstruktur.	Ceramah informatif, diskusi kelompok (Collaborative Learning), dan simulasi visual struktur kristal menggunakan perangkat lunak pendukung.		Materi: Pengantar ilmu dan rekayasa bahan. Klasifikasi bahan. Sejarah perkembangan bahan. Fungsi dan kedudukan ilmu dan rekayasa bahan dalam bidang teknik mesin. Atom dan ikatan atom. Pustaka: William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch, 2009, Materials science and engineering: an introduction 8th ed, John Wiley & Sons, Inc.	7%
2	Menganalisis pengaruh cacat kristal dan dislokasi terhadap perubahan sifat mekanik material.	- Ketepatan dalam mengklasifikasikan jenis-jenis cacat kristal berdasarkan dimensi dan karakteristiknya pada struktur material. - Kemampuan menjelaskan mekanisme pergerakan dislokasi pada bidang slip serta dampaknya terhadap deformasi plastis. - Kemampuan menganalisis korelasi antara jenis cacat dan akumulasi dislokasi terhadap peningkatan kekuatan mekanik material.	Kriteria: Ketepatan analisis, kedalaman pemahaman konsep metalurgi fisik, dan logika berpikir teknis. Bentuk: Tes tertulis (uraian) dan analisis studi kasus.	Ceramah interaktif, diskusi kelompok, dan Case-Based Learning (CBL).	Mengerjakan kuis mandiri melalui Learning Management System (LMS) mengenai identifikasi visual jenis-jenis cacat kristal.	Materi: Struktur kristal. Arah kristal. Bidang kristal. Densitas linier dan densitas planar. Bidang/Sitem slip. Pustaka: William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch, 2009, Materials science and engineering: an introduction 8th ed, John Wiley & Sons, Inc.	5%
3	Mengidentifikasi mekanisme kegagalan material seperti fatik, korosi, dan creep untuk memberikan rekomendasi pencegahan secara teknis.	- Ketepatan dalam menjelaskan tahapan kegagalan fatik dan menentukan batas lelah material berdasarkan data teknis yang diberikan. - Ketepatan dalam mengidentifikasi jenis korosi pada lingkungan spesifik dan memilih metode pencegahan yang paling efektif secara teknis dan ekonomis. - Ketepatan dalam menganalisis pengaruh temperatur dan waktu terhadap laju creep serta memberikan rekomendasi penggantian material pada aplikasi suhu tinggi.	Kriteria: Ketepatan analisis teknis, kedalaman argumentasi dalam pemberian rekomendasi, dan kesesuaian solusi dengan standar rekayasa. Bentuk: Analisis studi kasus dan tes tertulis.	Case-Based Method (CBM) yang dikombinasikan dengan ceramah interaktif dan diskusi kelompok untuk memecahkan masalah kegagalan material di industri.	Mengunggah laporan analisis video kegagalan struktur (fatik/korosi) yang bersumber dari database kegagalan teknik ke sistem LMS.	Materi: cacat kristal. Pustaka: William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch, 2009, Materials science and engineering: an introduction 8th ed, John Wiley & Sons, Inc.	6%
4	Merancang siklus perlakuan panas (hardening, tempering, annealing) untuk mencapai target spesifikasi teknis material.					Materi: Sifat mekanis material. Deformasi elastis dan plastis, Hukum Hooke. Prosedur pengujian tarik dan interpretasinya. Sifat kekerasan dan pengujiannya. Pengujian dampak dan interpretasinya. Sifat fisis dan kimia material. Pustaka: William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch, 2009, Materials science and engineering: an introduction 8th ed, John Wiley & Sons, Inc.	3%

5	Mahasiswa mampu memahami prinsip dasar, mekanisme kerja, serta aplikasi pengujian tidak merusak (Non-Destructive Testing) menggunakan metode Ultrasonic (USS) pada berbagai jenis material teknik.	1. Ketepatan menjelaskan prinsip fisika gelombang ultrasonik dan interaksinya terhadap struktur mikro material teknik. 2. Ketepatan mengidentifikasi perangkat keras serta prosedur operasional standar dalam pengujian ultrasonik. 3. Ketepatan menganalisis dan menentukan lokasi serta dimensi cacat berdasarkan tampilan sinyal hasil pengujian.	Kriteria: Ketepatan pemahaman konsep, ketajaman analisis data, dan penguasaan prosedur teknis. Bentuk: Tes tertulis, kuis daring, dan laporan analisis studi kasus.	Ceramah interaktif, diskusi kelompok, dan demonstrasi virtual melalui simulasi perangkat lunak atau video instruksional.	1. Mengerjakan kuis interaktif mengenai perhitungan kedalaman cacat berdasarkan parameter waktu tempuh (time of flight) gelombang ultrasonik. 2. Melakukan analisis mandiri terhadap data hasil pemindaian Ultrasonic pada sambungan las yang disediakan dalam bentuk format digital di LMS.	Materi: Sifat mekanis material. Deformasi elastis dan plastis, Hukum Hooke. Prosedur pengujian tarik dan interpretasinya. Sifat kekerasan dan pengujiannya. Pengujian dampak dan interpretasinya. Sifat fisis dan kimia material Pustaka: William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch, 2009, Materials science and engineering: an introduction 8th ed, John Wiley & Sons, Inc. ----- Materi: Penguatan material melalui pengerjaan dingin, pemuatan dan pengecilan ukuran butir Pustaka: Smith, William and Hasemi, Javad, 2024, Foundation of Material Science and Engineering 7th ed, Mc Graw Hill	5%
6	Mengidentifikasi karakteristik dan penggunaan logam ferro serta non-ferro dalam industri.	1. 1.Memahamideformasi elastis dan plastis. 2. Mampu melakukan pengujian mekanis sesuai standar dan menginterpretasi dan menganalisis hasil pengujian.	Pemahaman dan Penguasaan Bentuk non test : produk dan Presentasi/unjuk kerja	Ceramah, diskusi, tanya jawab, latihan, dan penugasan		Materi: Keseimbangan fasa. Diagram fasa single phase. Diagram fasa biner. Interpretasi diagram fasa. Pustaka: William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch, 2009, Materials science and engineering: an introduction 8th ed, John Wiley & Sons, Inc. ----- Materi: Sistem larutan padat, alotropi, paduan substitusi dan interstisi, diagram fasa isothermal dan titik-titik penting di dalamnya Pustaka: Smith, William and Hasemi, Javad, 2024, Foundation of Material Science and Engineering 7th ed, Mc Graw Hill ----- Materi: Sistem Larutan Padat Pustaka: Ir. Wahid Suherman, Ilmu Logam I	5%
7	Menjelaskan struktur, sifat, dan aplikasi material polimer serta keramik pada komponen mesin.			Ceramah, diskusi, tanya jawab, latihan, dan penugasan		Materi: Keseimbangan fasa. Diagram fasa single phase. Diagram fasa biner. Interpretasi diagram fasa. Pustaka: William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch, 2009, Materials science and engineering: an introduction 8th ed, John Wiley & Sons, Inc. ----- Materi: Diagram Fasa Fe-Fe ₃ C Pustaka: Smith, William and Hasemi, Javad, 2024, Foundation of Material Science and Engineering 7th ed, Mc Graw Hill	4%

8 dan 16	USS	sesuai rubrik	Aktifitas Partisipatif, Tes	Ujian Semester		Materi: materi pertemuan 1 s/d 7 Pustaka: William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch, 2009, Materials science and engineering: an introduction 8th ed, John Wiley & Sons, Inc. ----- Materi: Kurva tegangan-regangan, deformasi plastis-elastis Pustaka: . Dieter, George E. 1986. "Metalurgi Mekanik jilid 1". Edisi 3 ---- Materi: materi pertemuan 1/7 Pustaka: Smith, William and Hasemi, Javad, 2024, Foundation of Material Science and Engineering 7th ed, Mc Graw Hill ----- Materi: Materi pertemuan 1 s/d 7 Pustaka: Ir. Wahid Suherman, Ilmu Logam I	15%
9 dan 11	Menganalisis penyusunan dan keunggulan material komposit dibandingkan material konvensional.					Materi: Penggolongan logam ferro. Baja. Besi cor. Pemrosesan logam ferro. Pustaka: William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch, 2009, Materials science and engineering: an introduction 8th ed, John Wiley & Sons, Inc. ----- Materi: Ekstraksi besi-baja Pustaka: Smith, William and Hasemi, Javad, 2024, Foundation of Material Science and Engineering 7th ed, Mc Graw Hill	5%
10	Menganalisis konsumsi energi dan emisi pada berbagai proses manufaktur material untuk meminimalkan beban lingkungan.					Materi: Klasifikasi bahan ferro Pustaka: Dieter, George E. 1990. ----- Materi: Klasifikasi material logam Pustaka: Ir. Wahid Suherman, Ilmu Logam I	5%
12 dan 13	Merancang strategi optimalisasi penggunaan material guna mengurangi limbah produksi dan meningkatkan efisiensi sumber daya.					Materi: Klasifikasi keramik. Struktur keramik. Sifat keramik. Fabrikasi keramik Pustaka: . Dieter, George E. 1986. "Metalurgi Mekanik jilid 1". Edisi 3	5%
14	Menentukan jenis material yang optimal untuk komponen mesin berdasarkan karakteristik beban dan kondisi lingkungan operasi.					Materi: Dasar korosi Laju korosi Bentuk korosi Pencegahan korosi Pustaka: William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch, 2009, Materials science and engineering: an introduction 8th ed, John Wiley & Sons, Inc. ----- Materi: Korosi Atmosferik Pustaka: Zakiyya, Hanna., Pengaruh proses pengelasan terhadap ketahanan korosi BTKC (A), Proceeding SENAM X	5%

15	Mengusulkan modifikasi komposisi paduan logam untuk meningkatkan performa material pada aplikasi manufaktur yang spesifik.					Materi: Perancangan komponen. Material dan teknik manufaktur. Material dan lingkungan Pustaka: William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch, 2009, Materials science and engineering: an introduction 8th ed, John Wiley & Sons, Inc. ----- Materi: Secondary metal production Pustaka: Zakiyya, Hanna., Interpreting the main effects on the efficiency and morphology for establishing a procedure of electrodepositing Zn from purified chloride SPL solutions. 2024, Springer: Discover Applied Science, https://link.springer.com/...	5%
----	--	--	--	--	--	---	----

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.