



**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)**  
**PROGRAM STUDI MAGISTER (S2) TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

**Identitas Mata Kuliah**

Kode Mata Kuliah : **MS57552**

Nama Mata Kuliah : **KARAKTERISASI MATERIAL**

Bobot Mata Kuliah (sks) : **3**

Semester : **2**

Mata Kuliah Prasyarat : **Material Teknik Lanjut**

**Identitas dan Validasi**

Dosen Pengembang RPS

Koord. Kelompok Mata Kuliah

Kepala Program Studi

**Nama**

Dr. Wahyu Purwo  
Raharjo, S.T., M.T.

Prof. Dr. Triyono, S.T.,  
M.T.

Dr. Zainal Arifin, S.T., M.T.

**Tanda Tangan**

**Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)**

**Kode CPL**

- K1 : Mampu memecahkan permasalahan rekayasa dan teknologi serta merancang sistem mekanika (*mechanical system*) dan komponennya dengan memanfaatkan bidang ilmu lain (jika diperlukan) dan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial, dan lingkungan.
- P2 : Mampu mengkritisi dan memberikan masukan perbaikan dari sudut pandang keilmuan terhadap kebijakan penyelesaian masalah energi terbarukan dan material pendukung energi terbarukan yang dituangkan dalam bentuk karya ilmiah.

**Unsur CPL**

**CP Mata kuliah (CPMK)** : Mahasiswa mampu menjelaskan dan melaksanakan pengujian material baik secara merusak maupun tanpa merusak.

**Bahan Kajian Keilmuan** : Material pendukung energi terbarukan

**Deskripsi Mata Kuliah** : Mata kuliah ini berisi pengetahuan tentang uji tarik, uji lengkung, uji kekerasan, uji impak, uji fatik, uji *creep*, mikroskop optik, *scanning electron microscopy*, *energy dispersive spectroscopy*, *transmission electron microscopy*, *atomic absorption spectroscopy*, *x-ray diffraction*, *electron probe micro-analysis*.

**Daftar Referensi** :  
1. ASM Handbook, Vol. 8, Mechanical Testing and Evaluation.  
2. ASM Handbook, Vol. 10, Material Characterization

Tahap	Kemampuan akhir	Materi Pokok	Referensi	Metode Pembelajaran		Waktu	Pengalaman Belajar	Penilaian*	
				Luring	Daring			Indikator/kode CPL	Teknik penilaian dan bobot
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Mahasiswa mampu menjelaskan karakterisasi dengan menggunakan uji tarik, uji <i>bending</i> dan uji <i>impak</i> .	1. Uji tarik 2. Uji <i>bending</i> 3. Uji <i>impak</i>	1	Tatap muka, tugas dan quiz		3 x 200 menit (3 kali pertemuan)	Kuliah, diskusi dan presentasi	K1, P2	Tugas presentasi dan test tulis/25%
2.	Mahasiswa mampu menjelaskan karakterisasi dengan menggunakan uji keras, uji <i>fatik</i> dan uji <i>creep</i> .	1. Uji keras 2. Uji <i>fatik</i> 3. Uji <i>creep</i>	1	Tatap muka, tugas dan quiz		4 x 200 menit (4 kali pertemuan)	Kuliah, diskusi dan presentasi	K1, P2	Tugas presentasi dan test tulis/25%
3.	Mahasiswa mampu menjelaskan karakterisasi dengan menggunakan mikroskop optik.	Mikroskop optik	1, 2	Tatap muka, tugas dan quiz		2 x 200 menit (2 kali pertemuan)	Kuliah, diskusi dan presentasi	K1, P2	Tugas presentasi dan test tulis/10%
4.	Mahasiswa mampu menjelaskan karakterisasi dengan menggunakan SEM dan EDS.	1. <i>Scanning electron microscopy</i> 2. <i>Energy dispersive spectroscopy</i>	1, 2	Tatap muka, tugas dan quiz		3 x 200 menit (3 kali pertemuan)	Kuliah, diskusi dan presentasi	K1, P2	Tugas presentasi dan test tulis/10%
5.	Mahasiswa mampu menjelaskan karakterisasi dengan menggunakan TEM dan XRD.	1. <i>Transmission electron microscopy</i> 2. <i>X-ray diffraction</i>	1, 2	Tatap muka, tugas dan quiz		2 x 200 menit (2 kali pertemuan)	Kuliah, diskusi dan presentasi	K1, P2	Tugas presentasi dan test tulis/10%
6.	Mahasiswa mampu menjelaskan karakterisasi dengan menggunakan AAS dan EPMA.	1. <i>Atomic absorption spectroscopy</i> 2. <i>Electron probe microanalysis</i>	1, 2	Tatap muka, tugas dan quiz		2 x 200 menit (2 kali pertemuan)	Kuliah, diskusi dan presentasi	K1, P2	Tugas presentasi dan test tulis/20%

\*Kriteria Penilaian terlampir

## LAMPIRAN

**Tabel: Capaian pembelajaran Lulusan Magister Teknik Mesin Fakultas Teknik UNS**

Kode CPL	Capaian Pembelajaran Lulusan (Learning Outcomes)	
<b>SIKAP (ATTITUDE)</b>		
S1	Memiliki komitmen terhadap norma, dan etika akademik	Commit to ethics & the profession.
S2	Mampu melaksanakan proses belajar seumur hidup.	Able to carry out a lifelong learning process.
S3	Mampu bekerja sama dalam tim dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan.	Able to work together in teams and have social sensitivity and care for the community and the environment
<b>KETERAMPILAN UMUM (GENERAL SKILLS)</b>		
K1	Mampu memecahkan permasalahan rekayasa dan teknologi serta merancang sistem mekanika ( <i>mechanical system</i> ) dan komponennya dengan memanfaatkan bidang ilmu lain (jika diperlukan) dan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial, dan lingkungan.	Able to solve engineering and technological problems and design mechanical systems and components by utilizing other fields of science (if needed) and pay attention to economic, health and safety, public, cultural, social and environmental factors.
K2	Mampu melakukan pendalaman dan/atau perluasan keilmuan untuk memberikan kontribusi orisinal dan teruji melalui riset taat kaidah secara mandiri pada bidang spesifik yang relevan dengan sistem mekanika ( <i>mechanical system</i> ).	Able to do deepening and/or scientific expansion to make original contributions and to be tested through independent observance rules in specific fields relevant to mechanical systems.
K3	Mampu merumuskan ide-ide baru (new research question) dari hasil riset yang dilaksanakan untuk pengembangan teknologi yang relevan dengan sistem mekanika ( <i>mechanical system</i> ).	Able to formulate new ideas (new research questions) from the results of research carried out for the development of technology relevant to mechanical systems.
K4	Mampu mengadaptasi perubahan ilmu, pengetahuan, dan teknologi yang terjadi terhadap proses pelaksanaan dan substansi riset di bidang spesifik yang relevan dengan sistem mekanika ( <i>mechanical system</i> )	Able to adapt changes in science, knowledge, and technology that occur in the implementation process and research substance in specific fields that are relevant to mechanical systems
<b>PENGETAHUAN (KNOWLEDGE)</b>		
P1	Menguasai teori sains rekayasa, teori perancangan rekayasa, serta metode dan teknologi terkini yang relevan dengan sistem mekanika ( <i>mechanical system</i> ).	Mastering engineering science theory, engineering design theory, and the latest methods and technologies that are relevant to mechanical systems.
P2	Mampu mengkritisi dan memberikan masukan perbaikan dari sudut pandang keilmuan terhadap kebijakan penyelesaian masalah energi terbarukan dan material pendukung energi terbarukan yang dituangkan dalam bentuk karya ilmiah.	Able to criticize and provide input for improvement from a scientific perspective on the policy of solving renewable energy problems and supporting materials for renewable energy as outlined in the form of scientific work.
<b>KETERAMPILAN KUSUS (SPECIAL SKILL)</b>		

<b>KK</b>	Mampu menerapkan “engineering software” untuk desain/analisis/simulasi bidang energi baru terbarukan dan material pendukung energi baru terbarukan	Able to apply "engineering software" for design/analysis/ simulation in the field of new renewable energy and supporting materials for new renewable energy
-----------	--	---

**Tabel: Korelasi Profil dan Capaian Pembelajaran Lulusan**

Profil Lulusan	Capaian Pembelajaran Lulusan									
	Sikap			Ketrampilan Umum				Pengetahuan		Ketrampilan Khusus
	S1	S2	S3	K1	K2	K3	K4	P1	P2	KK
Peneliti (Researcher)	√	√			√	√	√		√	
Akademisi (Academics)	√	√		√			√	√	√	√
Technopreneur		√	√			√	√			
Perekayasa (Engineer)		√	√	√				√		√
Konsultan (Consultant)		√	√	√			√	√		√

## Catatan:

RPS atau istilah lain menurut Standar Nasional Pendidikan Tinggi (Pasal 12 Permenristekdikti Nomor 44 Tahun 2015) paling sedikit memuat:

- a) nama program studi, nama dan kode mata kuliah, semester, sks, nama dosen pengampu;
- b) capaian pembelajaran lulusan yang dibebankan pada mata kuliah;
- c) kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran untuk memenuhi capaian pembelajaran lulusan;
- d) bahan kajian yang terkait dengan kemampuan yang akan dicapai;
- e) metode pembelajaran;
- f) waktu yang disediakan untuk mencapai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran;
- g) pengalaman belajar mahasiswa yang diwujudkan dalam deskripsi tugas yang harus dikerjakan oleh mahasiswa selama satu semester;
- h) kriteria, indikator, dan bobot penilaian; dan
- i) daftar referensi yang digunakan.

## Penjelasan masing-masing komponen:

- a) Nama program studi : Sesuai dengan yang tercantum dalam ijin pembukaan/pendirian/operasional program studi yang dikeluarkan oleh Kementerian  
Nama dan kode, semester, sks mata kuliah/modul : Harus sesuai dengan rancangan kurikulum yang ditetapkan.  
Nama dosen pengampu : Dapat diisi lebih dari satu orang bila pembelajaran dilakukan oleh suatu tim pengampu (*team teaching*), atau kelas parallel.
- b) Capaian pembelajaran lulusan yang dibebankan pada mata kuliah (CPMK) : CPL yang tertulis dalam RPS merupakan sejumlah capaian pembelajaran lulusan yang dibebankan pada mata kuliah terkait, terdiri dari sikap, ketrampilan umum, ketrampilan khusus, dan pengetahuan. Rumusan capaian pembelajaran lulusan yang telah dirumuskan dalam dokumen kurikulum dapat dibebankan kepada beberapa mata kuliah, sehingga CPL yang dibebankan kepada suatu mata kuliah merupakan bagian dari usaha untuk memberi kemampuan yang mengarah pada pemenuhan CPL program studi. Beberapa butir CPL yang dibebankan pada MK dapat direformulasi kembali dengan makna yang sama dan lebih spesifik terhadap MK dapat dinyatakan sebagai capaian pembelajaran Mata Kuliah (CPMK).
- c) Kemampuan akhir yang direncanakan di setiap tahapan pembelajaran (Sub-CPMK) : Merupakan kemampuan tiap tahap pembelajaran (Sub-CPMK atau istilah lainnya yang setara) dijabarkan dari capaian pembelajaran mata kuliah (CPMK atau istilah lainnya yang setara). Rumusan CPMK merupakan jabaran CPL yang dibebankan pada mata kuliah terkait.
- d) Bahan Kajian (*subject matter*) atau Materi Pembelajaran : Materi pembelajaran merupakan rincian dari sebuah bahan kajian atau beberapa bahan kajian yang dimiliki oleh mata kuliah terkait. Bahan kajian dapat berasal dari berbagai cabang/ ranting/bagian dari bidang keilmuan atau bidang keahlian yang dikembangkan oleh program studi.  
Materi pembelajaran dapat disajikan dalam bentuk buku ajar, modul ajar, diktat, petunjuk praktikum, modul tutorial, buku referensi, monograf, dan bentuk-bentuk sumber belajar lain yang setara.  
Materi pembelajaran yang disusun berdasarkan satu bahan kajian dari satu bidang keilmuan/keahlian maka materi pembelajaran lebih fokus pada pendalaman bidang keilmuan tersebut. Sedangkan materi pembelajaran yang disusun dari beberapa bahan kajian dari beberapa bidang keilmuan/keahlian dengan tujuan mahasiswa dapat mempelajari secara terintegrasi keterkaitan beberapa bidang keilmuan atau bidang keahlian tersebut.  
Materi pembelajaran dirancang dan disusun dengan memperhatikan keluasan dan kedalaman yang diatur oleh standar isi pada SN-Dikti (disajikan pada Tabel-1). Materi pembelajaran sedianya oleh

- dosen atau tim dosen selalu diperbaharui sesuai dengan perkembangan IPTEK.
- e) Metode Pembelajaran : Pemilihan bentuk dan metode pembelajaran didasarkan pada keniscayaan bahwa kemampuan yang diharapkan telah ditetapkan dalam suatu tahap pembelajaran sesuai dengan CPL. Bentuk pembelajaran berupa: kuliah, responsi, tutorial, seminar atau yang setara, praktikum, praktik studio, praktik bengkel, praktik lapangan, penelitian, pengabdian kepada masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara. Sedangkan metode pembelajaran berupa: diskusi kelompok, simulasi, studi kasus, pembelajaran kolaboratif, pembelajaran kooperatif, pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran berbasis masalah, atau metode pembelajaran lain, yang dapat secara efektif memfasilitasi pemenuhan capaian pembelajaran lulusan.  
Pada bentuk pembelajaran terikat ketentuan estimasi waktu belajar mahasiswa yang kemudian dinyatakan dengan bobot
- f) Waktu : Waktu merupakan takaran beban belajar mahasiswa yang diperlukan sesuai dengan CPL yang hendak dicapai. Waktu selanjutnya dikonversi dalam satuan sks, dimana 1 sks setara dengan 170 menit per minggu per semester. Sedangkan 1 semester terdiri dari 16 minggu termasuk ujian tengah semester (UTS) dan ujian akhir semester (UAS).  
Penetapan lama waktu di setiap tahap pembelajaran didasarkan pada perkiraan bahwa dalam jangka waktu yang disediakan rata-rata mahasiswa dapat mencapai kemampuan yang telah ditetapkan melalui pengalaman belajar yang dirancang pada tahap pembelajaran tersebut.
- g) Pengalaman belajar mahasiswa dalam bentuk tugas : Pengalaman belajar mahasiswa yang diwujudkan dalam des-kripsi tugas yang harus dikerjakan oleh mahasiswa selama satu semester, adalah bentuk kegiatan belajar mahasiswa yang dinyatakan dalam tugas-tugas agar mahasiswa mampu men-capai kemampuan yang diharapkan di setiap tahapan pembelajaran. Proses ini termasuk di dalamnya kegiatan penilaian proses dan penilaian hasil belajar mahasiswa.
- h) Kriteria, indikator, dan bobot penilaian : Penilaian mencakup prinsip edukatif, otentik, objektif, akuntabel, dan transparan yang dilakukan secara terintegrasi. Kriteria menunjuk pada standar keberhasilan mahasiswa dalam sebuah tahapan pembelajaran, sedangkan indikator merupakan unsur-unsur yang menunjukkan kualitas kinerja mahasiswa. Bobot penilaian merupakan ukuran dalam persen (%) yang menunjukkan persentase penilaian keberhasilan satu tahap belajar terhadap nilai keberhasilan keseluruhan dalam mata kuliah.
- i) Daftar referensi : Berisi buku atau bentuk lainnya yang dapat digunakan sebagai sumber belajar dalam pembelajaran mata kuliah.