



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

**Identitas Mata Kuliah**

Kode Mata Kuliah : MS56672-18

Nama Mata Kuliah : **Mesin Pembakaran Dalam**

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

Semester : **2**  
Mata Kuliah Prasyarat : **-**

**Identitas dan Validasi**

Dosen Pengembang RPS

Koord. Kelompok Mata Kuliah

Kepala Program Studi

**Nama**

Budi Santoso

Ubaidillah

Budi Santoso

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

**Tanda Tangan**

**Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)**

Kode CPL	Unsur CPL
S2	Mampu melaksanakan proses belajar seumur hidup.
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> ).
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> )
<b>CP Mata kuliah (CPMK)</b>	
CPMK 1	Mampu menjelaskan mekanisme pembakaran dalam ruang bakar melalui pendekatan termodinamika
CPMK 2	Mampu membuat literatur review tentang pengaruh struktur intake manifold terhadap performa pembakaran
CPMK 3	Mampu menyusun tahapan eksperimen terkait struktur intake manifold untuk pengujian performa mesin
<b>Bahan Kajian Keilmuan</b>	: Desain mesin dan parameter operasi Model ideal siklus mesin Karakteristik operasi mesin Jurnal tentang intake manifold
<b>Deskripsi Mata Kuliah</b>	: Mata kuliah metode penelitian berisi tentang teknik studi literatur, paten, dan pembuatan proposal penelitian dari mulai pendahuluan, latar belakang, tujuan, hipotesis, studi pustaka, dan metode penelitian.
<b>Daftar Referensi</b>	: 1. Internal Combustion Engines Fundamentals, John B. Heywood, Mc Graw Hill

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
I	Mahasiswa mengerti keterkaitan geometri dasar dan parameter yang biasa dipakai untuk mengkarakterisasi enjin.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perilaku geometris enjin resiprokatif.</li> <li>2. Torsi dan Daya Pengereman</li> <li>3. Indicated work per-cycle</li> <li>4. Road load power</li> <li>5. Specific fuel consumption and Efficiency</li> <li>6. Rasio udara/bahan bakar dan bahan bakar/udara</li> <li>7. Efisiensi volumetrik</li> <li>8. Specific weight dan specific volume</li> <li>9. Faktor koreksi untuk daya dan efisiensi volumetrik</li> <li>10. Keterkaitan antara parameter unjuk kerja</li> </ol>	1 (BAB II)	Pertemuan dalam kelas	tidak	3x 150'	Diskusi, ceramah, mengerjakan soal latihan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Setiap mahasiswa mampu menjelaskan karakteristik unjuk kerja mesin berdasarkan geometri</li> <li>2. Setiap mahasiswa dapat menjawab persoalan di buku referensi minimal 10 soal.</li> </ol>	Tanya jawab
II	1. Mahasiswa mengerti konsep model ideal sebuah siklus enjin yang meliputi intake, compression, combustion, expansion, dan exhaust.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Model ideal proses enjin</li> <li>2. Hubungan termodinamika proses sebuah mesin</li> <li>3. Analisis siklus dengan gas ideal</li> <li>4. Siklus terbatas dan siklus tekanan konstan</li> <li>5. Perbandingan siklus</li> <li>6. Analisis siklus udara/bahan bakar</li> <li>7. Analisis ketersediaan proses enjin</li> </ol>	1 (BAB V)	Pertemuan dalam kelas	Tidak	2x150'	Diskusi, ceramah, mengerjakan soal latihan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa dapat menjelaskan model ideal mesin berikut hubungan termodinamikanya.</li> <li>2. Mahasiswa dapat menjelaskan siklus gas ideal dalam mesin serta perbandingan antar siklus</li> </ol>	Tanya jawab

III	1. Mahasiswa mengerti konsep karakteristik unjuk kerja mesin	1. Parameter unjuk kerja mesin 2. Indicated Power, Brake Power dan MEP 3. Variable operasi yang berpengaruh terhadap unjuk kerja enjin SI berikut efisiensi dan emisi 4. Desain Combustion Chamber enjin SI 5. Variable yang berpengaruh terhadap unjuk kerja, efisiensi dan emisi	1 (BAB XV)	Pertemuan dalam kelas	Tidak	2 x 150'	Diskusi, ceramah, mengerjakan soal latihan	1. Mahasiswa mampu menjelaskan semua parameter yang berpengaruh terhadap unjuk kerja mesin 2. Mahasiswa mampu menjelaskan desain combustion chamber (	
UTS									
III	1. Mahasiswa mendalami pengaruh geometri dan desain manifold dengan pendekatan simulasi 2. Mahasiswa mampu merancang dan menentukan variable ukur dan hasil untuk perencanaan eksperimen uji kaji intake manifold.	1. Jurnal berjudul: Study of intake manifolds of an internal combustion engine: A new geometry based on experimental results and numerical simulations, Souza et al. 2019 2. Jurnal berjudul: Design of a Restricted Induction System for a High Speed Four Cylinder Engine, Jawad et al. 2018 3. Jurnal berjudul: Intake Design for Maximum Performance, Jawad et al. 2018 4. Jurnal berjudul: Design of a new SI engine intake manifold with variable length plenum, Ilardo et al. 2010	1	Pertemuan dalam kelas	tidak	7x150'	Diskusi, simulasi/komputasi fluida untuk intake manifold	1. Mahasiswa mampu mendefinisikan variabel ukur dan hasil yang harus dicari saat eksperimen penelitian intake manifold 2. Mahasiswa mampu melakukan simulasi elemen hingga untuk intake manifold	Tanya jawab
UAS									

\*Kriteria Penilaian terlampir

## LAMPIRAN

### Contoh Kode Capaian Pembelajaran Lulusan

#### Rumusan Sikap dan Keterampilan Umum untuk Program Sarjana Sesuai Lampiran Permenristekdikti No. 44 tahun 2015 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi

##### A. Rumusan Sikap

Kode CPL	Unsur CPL (Rumusan Sikap)
S-1	bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esadan mampu menunjukkan sikap religius
S-2	menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika
S-3	berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila
S-4	berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa
S-5	menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain
S-6	bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan
S-7	taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara
S-8	menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik
S-9	menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri;
S-10	menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan

##### B. Rumusan Keterampilan Umum

###### B1. Program Sarjana

Kode CPL	Unsur CPL (Rumusan Keterampilan Umum)
KU-1	Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya.
KU-2	Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu dan terukur.
KU-3	Mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah dalam rangka menghasilkan solusi, gagasan, desain atau kritik seni, menyusun deskripsi saintifik hasil kajiannya dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi.
KU-4	Menyusun deskripsi saintifik hasil kajian tersebut di atas dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi
KU-5	Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya berdasarkan hasil analisis informasi dan data.
KU-6	Mampu memelihara dan mengembangkan jaringan kerja dengan pembimbing, kolega, sejawat baik di dalam maupun di luar lembaganya.
KU-7	Mampu bertanggungjawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan supervisi dan evaluasi terhadap penyelesaian pekerjaan yang ditugaskan kepada pekerja yang berada di bawah tanggungjawabnya.
KU-8	Mampu melakukan proses evaluasi terhadap kelompok kerja yang berada di bawah tanggungjawabnya dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri
KU-9	Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan dan menemukan kembali data untuk menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi.

## 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 paralel.
- 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 terintergrasi 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.