



Universitas Negeri Surabaya
Fakultas Teknik
Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin

Kode Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

		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																			
CPMK-10																			
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah Thermodinamika pada jenjang S1 membahas konsep dasar tentang energi, kerja, dan perubahan keadaan sistem fisik. Mahasiswa akan mempelajari hukum-hukum termodinamika, siklus termodinamika, serta aplikasi dalam berbagai sistem termal. Mata kuliah ini juga menekankan pemahaman terhadap konsep entropi, perpindahan panas, dan kerja dalam sistem tertutup dan terbuka. Dengan memahami prinsip-prinsip termodinamika, mahasiswa dapat mengaplikasikan pengetahuan ini dalam berbagai bidang seperti rekayasa, kimia, dan teknik mesin.																		
Pustaka	Utama :		1. Moran, Michael J., Howard N. Saphiro, Daisie D. Boettner, and Margareth B. Bailey. 2011. Fundamentals of Engineering Thermodynamics 7th ed. , John Wiley & Sons 2. Cengel, Yunus A. and Boles, Michael A. 2010. Thermodynamics An Engineering Approach 7th ed. , McGraw-Hill																
	Pendukung :		1. Sonntag., Borgnakke., Van Wylen, 1998. , Fundamental of Thermodynamics 7th ed. , John Willey & Sons 2. Holman, 1980. Thermodynamics 3rd ed. , McGraw-Hill,																
Dosen Pengampu		Prof. Dr. Muhaji, S.T., M.T. Dany Iman Santoso, S.T., M.T.																	
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian				Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]				Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)								
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)														
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)												
1	Mahasiswa diharapkan mampu menganalisis sistem termodinamika dengan kritis dan sistematis untuk memahami hubungan antara energi dan perubahan keadaan fisik berbagai sistem.	1.Analisis sistem termodinamika 2.Pemahaman hubungan energi dengan perubahan keadaan fisik 3.Kemampuan kognitif C4	Kriteria: Sesuai dengan rubrik penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif	Pembelajaran Berbasis Masalah.	Diskusi daring tentang penerapan konsep termodinamika dalam kehidupan sehari-hari	Materi: Konsep dasar termodinamika, Hukum termodinamika, Proses termodinamika, Energi dalam termodinamika Pustaka: Handbook Perkuliahann	5%												
2	Mahasiswa diharapkan mampu menganalisis sistem termodinamika dengan kritis dan sistematis untuk memahami hubungan antara energi dan perubahan keadaan fisik berbagai sistem.	1.Analisis sistem termodinamika 2.Pemahaman hubungan energi dengan perubahan keadaan fisik 3.Kemampuan kognitif C4	Kriteria: Sesuai dengan rubrik penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif	Pembelajaran Berbasis Masalah.	Diskusi daring tentang penerapan konsep termodinamika dalam kehidupan sehari-hari	Materi: Konsep dasar termodinamika, Hukum termodinamika, Proses termodinamika, Energi dalam termodinamika Pustaka: Handbook Perkuliahann	5%												

3	Mahasiswa diharapkan mampu menganalisis siklus termodinamika pada mesin dan peralatan untuk menentukan efisiensi dan performa, serta mampu mengaplikasikan pengetahuan ini dalam teknik otomotif atau produksi.	1.Analisis siklus termodinamika pada mesin dan peralatan 2.Penentuan efisiensi dan performa 3.Penerapan pengetahuan dalam teknik otomotif atau produksi	Kriteria: Sesuai dengan rubrik penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif, Penilaian Portofolio, Penilaian Praktikum	Pembelajaran Berbasis Masalah.	Diskusi Forum Online, Penugasan Projek Online	Materi: Pengenalan Siklus Termodinamika, Analisis Efisiensi dan Performa, Penerapan dalam Teknik Otomotif atau Produksi Pustaka: Handbook Perkuliahahan	6%
4	Mahasiswa diharapkan mampu menganalisis siklus termodinamika pada mesin dan peralatan, serta dapat menentukan efisiensi dan performa dengan baik sesuai dengan konsentrasi yang dipilih.	1.Analisis Siklus Termodinamika 2.Penentuan Efisiensi dan Performa	Kriteria: Sesuai dengan rubrik penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif	Pembelajaran Berbasis Masalah.	Penugasan Projek	Materi: Konsep Termodinamika, Siklus Termodinamika pada Mesin, Peralatan dan Performa, Efisiensi dalam Proses Pustaka: Handbook Perkuliahahan	8%
5	Mampu mendemonstrasikan perawatan dan perbaikan di bidang teknik otomotif atau mampu mengoperasikan berbagai peralatan dan mesin produksi di bidang manufaktur.	1.Pemahaman konsep termodinamika 2.Kemampuan mengidentifikasi aplikasi dalam teknik otomotif dan manufaktur	Kriteria: Sesuai dengan rubrik penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif	Pembelajaran Berbasis Masalah.	Diskusi daring tentang aplikasi termodinamika dalam kasus nyata	Materi: Prinsip Dasar Termodinamika, Aplikasi Termodinamika dalam Teknik Otomotif, Aplikasi Termodinamika dalam Manufaktur Pustaka: Handbook Perkuliahahan	5%
6	Mahasiswa diharapkan mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam menerapkan prinsip dasar termodinamika dalam bidang teknik otomotif dan manufaktur.	1.konsep dasar termodinamika diterapkan dengan tepat 2.aplikasi termodinamika dalam teknik otomotif dan manufaktur dipahami dengan baik	Kriteria: Sesuai dengan rubrik penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif	Pembelajaran Berbasis Masalah.	Penugasan Projek	Materi: Hukum Termodinamika Pertama, Hukum Termodinamika Kedua, Siklus Carnot, Penerapan Termodinamika dalam Mesin-mesin Otomotif, Penerapan Termodinamika dalam Proses Manufaktur Pustaka: Handbook Perkuliahahan	5%
7	Mampu mendemonstrasikan perawatan dan perbaikan di bidang teknik otomotif atau mampu mengoperasikan berbagai peralatan dan mesin produksi di bidang manufaktur.	1.Penerapan prinsip termodinamika dalam konteks teknik otomotif 2.Penerapan prinsip termodinamika dalam konteks manufaktur	Kriteria: Sesuai dengan rubrik penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif	Pembelajaran Berbasis Masalah.	Diskusi daring tentang penerapan prinsip termodinamika dalam studi kasus teknik otomotif, Membuat laporan proyek simulasi penerapan termodinamika dalam proses manufaktur	Materi: Konsep dasar termodinamika, Penerapan termodinamika dalam teknik otomotif, Penerapan termodinamika dalam manufaktur Pustaka: Handbook Perkuliahahan	5%
8	Mahasiswa diharapkan mampu menganalisis perpindahan panas dan kerja dalam proses termodinamika untuk menentukan strategi perbaikan efisiensi.	1.Analisis perpindahan panas dalam proses termodinamika 2.Analisis kerja dalam proses termodinamika 3.Strategi perbaikan efisiensi	Kriteria: Sesuai dengan rubrik penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif	Pembelajaran Berbasis Masalah.	-	Materi: Konsep perpindahan panas, Konsep kerja dalam termodinamika, Strategi perbaikan efisiensi Pustaka: Handbook Perkuliahahan	6%

9	Mahasiswa diharapkan mampu menganalisis diagram fase dari berbagai zat untuk memahami perilaku zat pada kondisi yang berbeda dengan tingkat kemampuan Analisis (C4) dalam Taksonomi Bloom.	1.Diagram fase dianalisis dengan benar 2.Kemampuan menganalisis perilaku zat pada kondisi berbeda terbukti 3.Kemampuan membandingkan diagram fase dari zat yang berbeda	Kriteria: Sesuai dengan rubrik penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif	Pembelajaran berbasis masalah, diskusi kelompok, dan eksperimen laboratorium.	Diskusi daring tentang aplikasi diagram fase dalam kehidupan sehari-hari	Materi: Konsep diagram fase, Interpretasi diagram fase, Perilaku zat pada kondisi berbeda Pustaka: Handbook Perkuliahann	5%
10	Mahasiswa diharapkan mampu menganalisis keseimbangan energi dan materi dalam sistem termodinamika untuk mengoptimalkan proses secara logis, kritis, sistematis, dan kreatif.	1.Analisis keseimbangan energi dan materi 2.Penerapan konsep termodinamika dalam optimasi proses	Kriteria: Sesuai dengan rubrik penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif	Pembelajaran Berbasis Masalah.	Diskusi daring tentang penerapan konsep termodinamika dalam kasus nyata	Materi: Hukum Termodinamika, Energi dalam Sistem Termodinamika, Keseimbangan Materi dalam Reaksi Kimia Pustaka: Handbook Perkuliahann	5%
11	Mahasiswa diharapkan mampu menganalisis perpindahan panas dan kerja dalam berbagai proses termodinamika untuk menentukan strategi perbaikan efisiensi.	1.Mampu menganalisis perpindahan panas dalam sistem tertutup 2.Mampu mengidentifikasi kerja yang dilakukan dalam proses termodinamika 3.Mampu merumuskan strategi perbaikan efisiensi	Kriteria: Sesuai dengan rubrik penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif	Diskusi, studi kasus, dan simulasi.	Diskusi daring tentang penerapan strategi perbaikan efisiensi dalam sistem termodinamika	Materi: Konsep perpindahan panas, Prinsip kerja dalam termodinamika, Strategi perbaikan efisiensi Pustaka: Handbook Perkuliahann	8%
12	Mampu menganalisis pengaruh variabel termodinamika terhadap performa mesin.	1.Mampu menjelaskan hubungan antara suhu, tekanan, dan volume dengan performa mesin 2.Mampu menganalisis data termodinamika untuk memprediksi kinerja mesin	Kriteria: Sesuai dengan rubrik penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif	Pembelajaran berbasis masalah.	Diskusi daring tentang aplikasi pengaruh variabel termodinamika pada mesin	Materi: Konsep dasar termodinamika, Pengaruh suhu terhadap performa mesin, Pengaruh tekanan terhadap performa mesin, Pengaruh volume terhadap performa mesin Pustaka: Handbook Perkuliahann	5%
13	Mahasiswa diharapkan mampu menganalisis dan membandingkan berbagai siklus refrigerasi dan pompa panas, serta dapat mengaplikasikan pemahaman tersebut dalam konteks praktis.	1.Mampu menjelaskan prinsip dasar siklus refrigerasi dan pompa panas 2.Mampu membandingkan efisiensi termal dari berbagai siklus 3.Mampu mengidentifikasi aplikasi praktis dari siklus refrigerasi dan pompa panas	Kriteria: Sesuai dengan rubrik penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif, Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk, Penilaian Portofolio, Tes	Pembelajaran berbasis masalah.	Penugasan penulisan esai tentang perbandingan efisiensi termal siklus refrigerasi dan pompa panas	Materi: Prinsip dasar siklus refrigerasi, Prinsip dasar pompa panas, Efisiensi termal siklus refrigerasi dan pompa panas, Aplikasi praktis siklus refrigerasi dan pompa panas Pustaka: Handbook Perkuliahann	8%

14	Mahasiswa diharapkan mampu menganalisis peran termodinamika dalam desain sistem HVAC untuk meningkatkan efisiensi energi.	1.Pemahaman konsep termodinamika 2.Kemampuan menganalisis efisiensi energi pada sistem HVAC 3.Kemampuan mengidentifikasi peran termodinamika dalam desain sistem HVAC	Kriteria: Sesuai dengan rubrik penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif, Tes	Pembelajaran berbasis masalah.	Diskusi daring tentang penerapan termodinamika dalam desain sistem HVAC	Materi: Konsep dasar termodinamika, Penerapan termodinamika dalam sistem HVAC, Strategi meningkatkan efisiensi energi Pustaka: <i>Handbook Perkuliahan</i>	5%
15	Mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam menganalisis konsep entropi dan hukum kedua termodinamika.	1.Keterampilan analisis konsep entropi 2.Pemahaman hukum kedua termodinamika 3.Kemampuan mengidentifikasi keterbatasan dalam proses energi	Kriteria: Sesuai dengan rubrik penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif, Tes	Diskusi kelompok dan studi kasus.	Diskusi daring tentang aplikasi hukum kedua termodinamika dalam kehidupan sehari-hari	Materi: Pengenalan konsep entropi, Penerapan hukum kedua termodinamika, Analisis keterbatasan dalam proses energi Pustaka: <i>Handbook Perkuliahan</i>	9%
16	Mahasiswa diharapkan mampu menganalisis konsep entropi dan hukum kedua termodinamika untuk mengidentifikasi keterbatasan dalam proses energi.	1.konsep entropi dipahami dengan baik 2.mampu menjelaskan hubungan antara entropi dan keterbatasan dalam proses energi 3.mampu mengaplikasikan hukum kedua termodinamika dalam kasus nyata	Kriteria: Sesuai dengan rubrik penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif, Tes	Pembelajaran berbasis diskusi dan studi kasus.	-	Materi: Definisi Entropi, Hukum Kedua Termodinamika, Penerapan Konsep Entropi dalam Proses Energi Pustaka: <i>Handbook Perkuliahan</i>	10%

Rekap Persentase Evaluasi : Case Study

No	Evaluasi	Percentase
1.	Aktifitas Partisipatif	78%
2.	Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk	2%
3.	Penilaian Portofolio	4%
4.	Penilaian Praktikum	2%
5.	Tes	14%
		100%

Catatan

1. **Capaian Pembelajaran Lulusan Prodi (CPL - Prodi)** adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan prodi yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. **CPL yang dibebankan pada mata kuliah** adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-Prodi) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampilan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. **CP Mata Kuliah (CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. **Sub-CPMK Mata Kuliah (Sub-CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. **Indikator penilaian** kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. **Kreteria Penilaian** adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. **Bentuk penilaian:** tes dan non-tes.
8. **Bentuk pembelajaran:** 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.
9. **Metode Pembelajaran:** Small Group Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning, dan metode lainnya yg setara.
10. **Materi Pembelajaran** adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.

11. **Bobot penilaian** adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposisional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. TM=Tatap Muka, PT=Penugasan terstruktur, BM=Belajar mandiri.

RPS ini telah divalidasi pada tanggal 27 Agustus 2025

Koordinator Program Studi S1
Pendidikan Teknik Mesin

UPM Program Studi S1
Pendidikan Teknik Mesin



WAHYU DWI KURNIAWAN
NIDN 0715128303



NIDN 0001117905

File PDF ini digenerate pada tanggal 10 Desember 2025 Jam 22:32 menggunakan aplikasi RPS-OBE SiDia Unesa

