



Universitas Negeri Surabaya
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi S1 Pendidikan Fisika

Kode Do

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)			SEMESTER	Tgl Penyus
Termodinamika	8420303218	Mata Kuliah Wajib Program Studi	T=3	P=0	ECTS=4.77	3	24 Novembr
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK			Koordinator Program Studi	
		Dr. Frida Ulfah Ermawati, M.Sc.			Mita Anggaryani, M.Pd., Ph	

Model Pembelajaran	Case Study																																																																																																																						
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK																																																																																																																						
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)																																																																																																																						
CPMK - 1	Mahasiswa mampu menguasai pengetahuan tentang konsep konsep dan proses proses dari hukum termodinamika serta persamaan keadaan																																																																																																																						
CPMK - 2	Mahasiswa mampu menganalisis dan merumuskan sistem-sistem termodinamika berupa Persamaan Hukum ke nol, kesatu dan kedua Termodinamika dengan bantuan matematika, Entro termodinamika																																																																																																																						
CPMK - 3	Mahasiswa mampu merancang dan melakukan kegiatan praktikum Termodinamika dengan topik: (1) Adiabatik gas law, (2) Ideal gas, (3) Thermal Expansion, dan (4) Heat engine																																																																																																																						
CPMK - 4	Mahasiswa mampu mengkomunikasikan hasil-hasil kegiatan praktikum, dan hasil studi kasus dalam bentuk verbal dan tertulis																																																																																																																						
CPMK - 5	Mahasiswa mampu menyelesaikan studi kasus yang diberikan dengan baik, baik secara individu maupun tim, menganalisis konsep kerja yang terjadi pada sistem termodinamika dalam kehidu hari																																																																																																																						
	Matrik CPL - CPMK																																																																																																																						
	<table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr><td>CPMK</td></tr> <tr><td>CPMK-1</td></tr> <tr><td>CPMK-2</td></tr> <tr><td>CPMK-3</td></tr> <tr><td>CPMK-4</td></tr> <tr><td>CPMK-5</td></tr> </table>	CPMK	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5																																																																																																																
CPMK																																																																																																																							
CPMK-1																																																																																																																							
CPMK-2																																																																																																																							
CPMK-3																																																																																																																							
CPMK-4																																																																																																																							
CPMK-5																																																																																																																							
	Matrik CPMK pada Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)																																																																																																																						
	<table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <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> </tbody> </table>	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	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																																																																																																																							

Deskripsi Singkat MK
 MK Termodinamika ini membahas tentang Konsep-konsep dasar (makroskopik dan mikroskopik) termodinamika, Keseimbangan termal, Hukum ke-0 Termodinamika, Persamaan keadaan, Proses-proses term (kuasi statik, reversibel dan irreversibel, dan siklis), Persamaan Hukum ke-1 Termodinamika, Hubungan antara energi dalam, panas dan kerja pada sistem gas ideal, sistem terisolasi, sistem tertutup dan sisten serta aplikasinya dalam dalam kehidupan sehari-hari. Proses isothermal, isokhorik, isobarik, dan adiabatik, Siklus Carnot pada sistem gas ideal, Entropi sistem termodinamika, Entalpi, fungsi Gibbs, dan Fungsi I Persamaan Hukum ke-2 Termodinamika, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, berupa studi kasus, seperti pada: (1) Prinsip kerja mesin kapal uap, (2) terlepasnya gas tertentu pada reaksi antara laru, cuka dan baking powder sehingga mampu mengembangkan balon, (3) prinsip kerja rice cooker, dan (4) prinsip kerja lemari es, dan AC. Disertai dengan 2 kegiatan praktikum dari 4 pilihan topik berikut: (1) Adiabati (2) Ideal gas, (3) Thermal Expansion, dan (4) Heat engine.

Pustaka

Utama :

1. Mark W. Zemansky and Richard H. Dittman. 1982. Heat and Thermodynamics, Sixth Edition, McGraw- Hill, Inc. Diterjemahkan kedalam Bahasa Indonesia oleh The Houw Liong. 1986. Kalor dan termodinamik ke enam, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB).
2. F W Sears and G L Salinger, Thermodynamics, Kinetic Theory and Statistical Thermodynamics. Addison Wesley, ISBN-13: 978-0201068948. (for explanations and problems)
3. Yunus A. Çengel and Michael A. Boles .2015., Thermodynamics: An Engineering Approach, 8th edition, ISSN: 978-981-4595-29-2

Pendukung :

1. Darmawan B. 1990. Termodinamika. Jurusan Fisika FMIPA-ITB
2. <https://byjus.com/physics/thermodynamics/>
3. <https://www.livescience.com/50776-thermodynamics.html>
4. [https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Physical_and_Theoretical_Chemistry_Textbook_Maps/Supplemental_Modules_\(Physical_and_Theoretical_Chemistry\)/Thermodynamics/The_Four_Laws_of_Thermodynamics](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Physical_and_Theoretical_Chemistry_Textbook_Maps/Supplemental_Modules_(Physical_and_Theoretical_Chemistry)/Thermodynamics/The_Four_Laws_of_Thermodynamics)
5. <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/heacon.html>

Dosen Pengampu
 Dra. Sulyanah, M.Si.
 Dr. Frida Ulfah Ermawati, M.Sc.
 Setyo Admoko, S.Pd., M.Pd.
 Lydia Rohmawati, S.Si., M.Si.
 Muhammad Habibulloh, M.Pd.

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

1	Menjelaskan konsep makroskopik dan mikroskopik termodinamika, keseimbangan termal dan Persamaan Hukum ke-0 Termodinamika, Persamaan keadaan, proses-proses termodinamika	1.Mampu menjelaskan konsep makroskopis dan mikroskopis termodinamika dengan baik 2.Mampu memahami keseimbangan termal dan Persamaan Hukum ke-0 Termodinamika	Kriteria: non-tes : mendiskusikan konsep-konsep (makroskopik, mikroskopik, kesetimbangan termal dan hukum nol termodinamika) dengan lengkap dan benar Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif, Penilaian Portofolio	• Bentuk Pembelajaran: Luring • Metode Pembelajaran: Ceramah, diskusi, Tanya jawab. 3 x 50 menit		Materi: Temperatur dan Hukum Ke-nol Termodinamika Pustaka: Mark W. Zemansky and Richard H. Dittman. 1982. <i>Heat and Thermodynamics</i> , Sixth Edition, McGraw- Hill, Inc. Diterjemahkan kedalam Bahasa Indonesia oleh The Houw Liang. 1986. <i>Kalor dan termodinamika</i> , terbitan ke enam, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB). Materi: Temperatur dan Hukum Ke-nol Termodinamika Pustaka: Darmawan B. 1990. <i>Termodinamika</i> . Jurusan Fisika FMIPA-ITB Materi: • Konsep Temperatur • Termometer dan Pengukuran Temperatur • Perbandingan Beberapa Termometer • Temperatur Gas Ideal • Beberapa Skala Termometer Pustaka: http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/...
2	Menjelaskan konsep makroskopik dan mikroskopik termodinamika, keseimbangan termal dan Persamaan Hukum ke-0 Termodinamika, Persamaan keadaan, proses-proses termodinamika	1.Mampu menjelaskan konsep makroskopis dan mikroskopis termodinamika dengan baik 2.Mampu memahami keseimbangan termal dan Persamaan Hukum ke-0 Termodinamika	Kriteria: non-tes : mendiskusikan konsep-konsep (makroskopik, mikroskopik, kesetimbangan termal dan hukum nol termodinamika) dengan lengkap dan benar Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif, Penilaian Portofolio	• Bentuk Pembelajaran: Luring • Metode Pembelajaran: Ceramah, diskusi, Tanya jawab. 3 x 50 menit		Materi: Temperatur dan Hukum Ke-nol Termodinamika Pustaka: Mark W. Zemansky and Richard H. Dittman. 1982. <i>Heat and Thermodynamics</i> , Sixth Edition, McGraw- Hill, Inc. Diterjemahkan kedalam Bahasa Indonesia oleh The Houw Liang. 1986. <i>Kalor dan termodinamika</i> , terbitan ke enam, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB). Materi: Temperatur dan Hukum Ke-nol Termodinamika Pustaka: Darmawan B. 1990. <i>Termodinamika</i> . Jurusan Fisika FMIPA-ITB Materi: • Konsep Temperatur • Termometer dan Pengukuran Temperatur • Perbandingan Beberapa Termometer • Temperatur Gas Ideal • Beberapa Skala Termometer Pustaka: http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/...
3	Menganalisis Persamaan Hukum ke-1 Termodinamika, hubungan antara energi dalam, panas dan kerja pada sistem gas ideal, sistem terisolasi, sistem tertutup dan sistem terbuka, serta aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari	1.Menjelaskan Kesetimbangan Termodinamika 2.Menjelaskan Persamaan Keadaan 3.Menjelaskan Sistem Hidrostatik 4.Menjelaskan Teorema Matematika 5.Menjelaskan Kawat Tegang 6.Menjelaskan Permukaan Selaput Tipis 7.Menjelaskan Sel Elektrokimia 8.Menjelaskan Lapisan Dielektrik 9.Menjelaskan Batang Paramagnetik 10.Menjelaskan Koordinat Intensif dan Ekstensif	Kriteria: non-tes : Mampu mengerjakan soal-soal tentang proses termodinamika dengan benar Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif, Penilaian Portofolio	• Bentuk Pembelajaran: Kuliah • Metode Pembelajaran: Presentasi, diskusi dan Tanya jawab. • Penugasan Mahasiswa: Pemberian tugas individu dan atau kelompok 3 x 50 Menit		Materi: Beberapa Sistem Termodinamika Sederhana Pustaka: Mark W. Zemansky and Richard H. Dittman. 1982. <i>Heat and Thermodynamics</i> , Sixth Edition, McGraw- Hill, Inc. Diterjemahkan kedalam Bahasa Indonesia oleh The Houw Liang. 1986. <i>Kalor dan termodinamika</i> , terbitan ke enam, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB). Materi: Beberapa Sistem Termodinamika Sederhana Pustaka: Darmawan B. 1990. <i>Termodinamika</i> . Jurusan Fisika FMIPA-ITB
4	Menganalisis proses-proses dalam termodinamika, Hukum ke-1 Termodinamika dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari	1.Menjelaskan Kesetimbangan Termodinamika 2.Menjelaskan Persamaan Keadaan 3.Menjelaskan Sistem Hidrostatik 4.Menjelaskan Teorema Matematika 5.Menjelaskan Kawat Tegang 6.Menjelaskan Permukaan Selaput Tipis 7.Menjelaskan Sel Elektrokimia 8.Menjelaskan Lapisan Dielektrik 9.Menjelaskan Batang Paramagnetik 10.Menjelaskan Koordinat Intensif dan Ekstensif	Kriteria: non-tes : Mampu mengerjakan soal-soal tentang proses termodinamika dengan benar Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif, Penilaian Portofolio	• Bentuk Pembelajaran: Kuliah • Metode Pembelajaran: Presentasi, diskusi dan Tanya jawab. • Penugasan Mahasiswa: Pemberian tugas individu dan atau kelompok 3 x 50 Menit		Materi: Beberapa Sistem Termodinamika Sederhana Pustaka: Mark W. Zemansky and Richard H. Dittman. 1982. <i>Heat and Thermodynamics</i> , Sixth Edition, McGraw- Hill, Inc. Diterjemahkan kedalam Bahasa Indonesia oleh The Houw Liang. 1986. <i>Kalor dan termodinamika</i> , terbitan ke enam, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB). Materi: Beberapa Sistem Termodinamika Sederhana Pustaka: Darmawan B. 1990. <i>Termodinamika</i> . Jurusan Fisika FMIPA-ITB

5	Menganalisis proses-proses dalam termodinamika, Hukum ke-1 Termodinamika dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari	<ol style="list-style-type: none"> 1.Menghitung $\int p \, dV$ untuk Proses Kuasistatik 2.Menjelaskan Kerja Pada Perubahan Panjang Kawat, Perubahan Luasan Permukaan Film, Pemindahan Muatan Pada Sel Elektrokimia, Perubahan Polarisasi Total Pada Padatan Dielektrik, Perubahan Magnetisasi Total Pada Padatan Paramagnetik 3.Menjelaskan Kerja Secara Umum 4.Menjelaskan Sistem Paduan 	<p>Kriteria: Kuantitatif</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif, Penilaian Portofolio, Penilaian Praktikum</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk Pembelajaran: Kuliah • Metode Pembelajaran: Tanya jawab, diskusi, case method, dan presentasi • Penugasan Mahasiswa: Pemberian tugas individu dan kelompok [3 x 50 Menit] 		<p>Materi: kerja</p> <p>Pustaka: Mark W. Zemansky and Richard H. Dittman. 1982. <i>Heat and Thermodynamics, Sixth Edition</i>, McGraw- Hill, Inc. Diterjemahkan kedalamBahasa Indonesia oleh The Houw Liang. 1986. <i>Kalor dan termodinamika, terbitan ke enam</i>, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB).</p> <p>Materi: kerja</p> <p>Pustaka: Darmawan B. 1990. <i>Termodinamika</i>. Jurusan Fisika FMIPA-ITB</p>
6	Membedakan proses-proses penting dalam termodinamika pada gas ideal melalui diagram P-V, serta membahas Heat engines, siklus Carnot	<ol style="list-style-type: none"> 1.Menjelaskan Kerja dan Kalor 2.Menjelaskan Kerja Adiabatik 3.Menjelaskan Fungsi Energi-Dalam 4.Menjelaskan Formulasi Matematika dari Hukum Pertama Termodinamika 5.Menjelaskan Konsep Kalor 6.Menjelaskan Bentuk Diferensial Hukum Pertama Termodinamika 7.Menjelaskan Kapasitas Kalor Dan Pengukurannya 8.Menjelaskan Kalor Jenis Air: Kalori 	<p>Kriteria: Kuantitatif</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif, Penilaian Portofolio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk Pembelajaran: Kuliah • Metode Pembelajaran: Tanya jawab, diskusi, case method, dan presentasi • Penugasan Mahasiswa: Pemberian tugas individu dan kelompok [3 x 50 Menit] 		<p>Materi: Kalor dan Hukum Pertama Termodinamika</p> <p>Pustaka: Mark W. Zemansky and Richard H. Dittman. 1982. <i>Heat and Thermodynamics, Sixth Edition</i>, McGraw- Hill, Inc. Diterjemahkan kedalamBahasa Indonesia oleh The Houw Liang. 1986. <i>Kalor dan termodinamika, terbitan ke enam</i>, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB).</p> <p>Materi: Kalor dan Hukum Pertama Termodinamika</p> <p>Pustaka: Darmawan B. 1990. <i>Termodinamika</i>. Jurusan Fisika FMIPA-ITB</p>
7	Membedakan proses-proses penting dalam termodinamika pada gas ideal melalui diagram P-V, serta membahas Heat engines, siklus Carnot	<ol style="list-style-type: none"> 1.Menjelaskan Persamaan Sistem Hidrostatik 2.Menjelaskan Aliran Kuasistatik dari Kalor 3.Menjelaskan Reservoir Kalor 4.Menjelaskan Kalor Konduksi 5.Menjelaskan Konduktivitas Termal dan Pengukurannya 6.Menjelaskan Kalor Konveksi 7.Menjelaskan Radiasi Termal; Benda Hitam 8.Menjelaskan Hukum Kirchhoff; Kalor Radiasi 9.Menjelaskan Hukum Stefan- Boltzmann 	<p>Kriteria: Kuantitatif</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif, Penilaian Portofolio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk Pembelajaran: Kuliah • Metode Pembelajaran: Tanya jawab, diskusi, case method, dan presentasi • Penugasan Mahasiswa: Pemberian tugas individu dan kelompok [3 x 50 Menit] 		<p>Materi: Kalor dan Hukum Pertama Termodinamika</p> <p>Pustaka: Mark W. Zemansky and Richard H. Dittman. 1982. <i>Heat and Thermodynamics, Sixth Edition</i>, McGraw- Hill, Inc. Diterjemahkan kedalamBahasa Indonesia oleh The Houw Liang. 1986. <i>Kalor dan termodinamika, terbitan ke enam</i>, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB).</p> <p>Materi: Kalor dan Hukum Pertama Termodinamika</p> <p>Pustaka: Darmawan B. 1990. <i>Termodinamika</i>. Jurusan Fisika FMIPA-ITB</p>
8	<ol style="list-style-type: none"> 1. UTS 2. Mampu menyelesaikan soal soal terkait pertemuan ke 1 sampai pertemuan ke 7 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa dapat menjelaskan tentang Hukum ke nol termodinamik, Hukum ke 1 termodinamika, Proses kuasi statik, Proses adiabatik, isobar, dan isothermal 2. Mahasiswa dapat menganalisis dan menghitung nilai kerja pada suatu siklus 3. Mahasiswa dapat menganalisis dan menghitung Kemuaian dan keterampilan air 	<p>Kriteria: Kuantitatif</p> <p>Bentuk Penilaian : Tes</p>	Tes Tulis 2 x 100 menit		<p>Materi: Temperatur dan Hukum Ke-nol Termodinamika; Beberapa Sistem Termodinamika Sederhana; Kerja; Beberapa Sistem Termodinamika Sederhana</p> <p>Pustaka: Mark W. Zemansky and Richard H. Dittman. 1982. <i>Heat and Thermodynamics, Sixth Edition</i>, McGraw- Hill, Inc. Diterjemahkan kedalamBahasa Indonesia oleh The Houw Liang. 1986. <i>Kalor dan termodinamika, terbitan ke enam</i>, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB).</p> <p>Materi: Temperatur dan Hukum Ke-nol Termodinamika; Beberapa Sistem Termodinamika Sederhana; Kerja; Beberapa Sistem Termodinamika Sederhana</p> <p>Pustaka: Darmawan B. 1990. <i>Termodinamika</i>. Jurusan Fisika FMIPA-ITB</p> <p>Materi: Temperatur dan Hukum Ke-nol Termodinamika; Beberapa Sistem Termodinamika Sederhana; Kerja; Beberapa Sistem Termodinamika Sederhana</p> <p>Pustaka: Yunus A.Cengel and Michael Boles. 1994. <i>Thermodynamics An Engineering Approach, Second Edition</i>, McGraw-Hill, Inc</p>

9	Menguasai konsep Entropi sistem termodinamika, Persamaan Hukum ke-2 Termodinamika, dan melaksanakan 2 macam topik kegiatan praktikum dari 4 topik pilihan praktikum yang telah disediakan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan Persamaan Keadaan Gas Ideal 2. Menjelaskan Energi-Dalam Gas Riil 3. Menjelaskan Gas Ideal 4. Menjelaskan Eksperimen Untuk Menentukan Kapasitas Kalor 5. Menjelaskan Proses Adiabatik Kuasistatik 	<p>Kriteria: Kuantitatif : Mahasiswa mampu menyelesaikan persoalan yang diberikan dengan tepat, baik dan benar</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif, Penilaian Praktikum, Praktik / Unjuk Kerja</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk Pembelajaran: Kuliah • Metode Pembelajaran: Tanya jawab, diskusi, case method, dan presentasi • Penugasan Mahasiswa: Pemberian tugas individu dan kelompok [3 x 50 Menit] 	<p>Materi: Gas Ideal Pustaka: Mark W. Zemansky and Richard H. Dittman. 1982. <i>Heat and Thermodynamics</i>, Sixth Edition, McGraw- Hill, Inc. Diterjemahkan kedalam Bahasa Indonesia oleh The Houw Liang. 1986. <i>Kalor dan termodinamika</i>, terbitan ke enam, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB).</p> <p>Materi: Gas Ideal Pustaka: Darmawan B. 1990. <i>Termodinamika</i>. Jurusan Fisika FMIPA-ITB</p>
10	Menguasai konsep Entropi sistem termodinamika, Persamaan Hukum ke-2 Termodinamika, dan melaksanakan 2 macam topik kegiatan praktikum dari 4 topik pilihan praktikum yang telah disediakan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan Pengukuran y Dengan Metode Ruchhardt 2. Menjelaskan Kecepatan Gelombang Longitudinal 3. Menjelaskan Pandangan Mikroskopik 4. Menjelaskan Teori Kinetik Gas Ideal 	<p>Kriteria: Kuantitatif</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif, Penilaian Praktikum</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk Pembelajaran: Kuliah • Metode Pembelajaran: Tanya jawab, diskusi, case method, dan presentasi • Penugasan Mahasiswa: Pemberian tugas individu dan kelompok [3 x 50 Menit] 	<p>Materi: Gas Ideal Pustaka: Mark W. Zemansky and Richard H. Dittman. 1982. <i>Heat and Thermodynamics</i>, Sixth Edition, McGraw- Hill, Inc. Diterjemahkan kedalam Bahasa Indonesia oleh The Houw Liang. 1986. <i>Kalor dan termodinamika</i>, terbitan ke enam, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB).</p> <p>Materi: Gas Ideal Pustaka: Darmawan B. 1990. <i>Termodinamika</i>. Jurusan Fisika FMIPA-ITB</p>
11	Menguasai konsep Entropi sistem termodinamika, Persamaan Hukum ke-2 Termodinamika, dan melaksanakan 2 macam topik kegiatan praktikum dari 4 topik pilihan praktikum yang telah disediakan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan Konversi Kerja Menjadi Kalor Dan Sebaliknya 2. Menjelaskan Mesin Gasolin, Mesin Diesel, Mesin Uap, Mesin Stirling 3. Menjelaskan Mesin Kalor; Pernyataan Kelvin-Planck dari Hukum Kedua Termodinamika 4. Menjelaskan Refrigerator; Pernyataan Clausius dari Hukum Kedua Termodinamika 5. Menjelaskan Ekuivalensi Pernyataan Kelvin-Planck dan Clausius 	<p>Kriteria: Kuantitatif : Mahasiswa mampu menyelesaikan persoalan yang diberikan dengan tepat, baik dan benar</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif, Penilaian Praktikum</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk Pembelajaran: Kuliah • Metode Pembelajaran: Tanya jawab, diskusi, case method, dan presentasi • Penugasan Mahasiswa: Pemberian tugas individu dan kelompok [3 x 50 Menit] 	<p>Materi: Hukum Kedua Termodinamika Pustaka: Mark W. Zemansky and Richard H. Dittman. 1982. <i>Heat and Thermodynamics</i>, Sixth Edition, McGraw- Hill, Inc. Diterjemahkan kedalam Bahasa Indonesia oleh The Houw Liang. 1986. <i>Kalor dan termodinamika</i>, terbitan ke enam, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB).</p> <p>Materi: Hukum Kedua Termodinamika Pustaka: Darmawan B. 1990. <i>Termodinamika</i>. Jurusan Fisika FMIPA-ITB</p>
12	Menguasai konsep Entropi sistem termodinamika, Persamaan Hukum ke-2 Termodinamika, dan melaksanakan 2 macam topik kegiatan praktikum dari 4 topik pilihan praktikum yang telah disediakan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan Keterbalikan dan Ketakterbalikan 2. Menjelaskan Ketakterbalikan Mekanik Eksternal dan Internal 3. Menjelaskan Ketakterbalikan Termal Eksternal dan Internal 4. Menjelaskan Ketakterbalikan Kimia 5. Menjelaskan Beberapa Keadaan Keterbalikan 	<p>Kriteria: Kuantitatif : Mahasiswa mampu menyelesaikan persoalan yang diberikan dengan tepat, baik dan benar</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif, Penilaian Praktikum</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk Pembelajaran: Kuliah • Metode Pembelajaran: Tanya jawab, diskusi, case method, dan presentasi • Penugasan Mahasiswa: Pemberian tugas individu dan kelompok [3 x 50 Menit] 	<p>Materi: Hukum Kedua Termodinamika Pustaka: Mark W. Zemansky and Richard H. Dittman. 1982. <i>Heat and Thermodynamics</i>, Sixth Edition, McGraw- Hill, Inc. Diterjemahkan kedalam Bahasa Indonesia oleh The Houw Liang. 1986. <i>Kalor dan termodinamika</i>, terbitan ke enam, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB).</p> <p>Materi: Hukum Kedua Termodinamika Pustaka: Darmawan B. 1990. <i>Termodinamika</i>. Jurusan Fisika FMIPA-ITB</p>
13	Mengidentifikasi penerapan persamaan Hukum ke-2 Termodinamika dalam kehidupan sehari-hari	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan Siklus Carnot 2. Menjelaskan Beberapa Contoh Siklus Carnot 3. Menjelaskan Refrigerator Carnot 4. Menjelaskan Teorema Carnot dan Corollary 	<p>Kriteria: Kuantitatif: Mengidentifikasi Hukum ke-2 Termodinamika dalam kehidupan sehari-hari dengan mengambil beberapa contoh dengan tepat dan benar</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif, Tes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk Pembelajaran: Kuliah • Metode Pembelajaran: Tanya jawab, diskusi, case method, dan presentasi • Penugasan Mahasiswa: Pemberian tugas individu dan kelompok [3 x 50 Menit] 	<p>Materi: Siklus Carnot dan Skala Temperatur Termodinamika Pustaka: Mark W. Zemansky and Richard H. Dittman. 1982. <i>Heat and Thermodynamics</i>, Sixth Edition, McGraw- Hill, Inc. Diterjemahkan kedalam Bahasa Indonesia oleh The Houw Liang. 1986. <i>Kalor dan termodinamika</i>, terbitan ke enam, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB).</p> <p>Materi: Siklus Carnot dan Skala Temperatur Termodinamika Pustaka: Darmawan B. 1990. <i>Termodinamika</i>. Jurusan Fisika FMIPA-ITB</p>

14	<p>1. Menguasai Persamaan Hukum ke-2 Termodinamika dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>2. Menyelesaikan beberapa macam studi kasus yang diberikan, baik secara individu atau tim, yaitu menganalisis kerusakan yang terjadi pada sistem rice-cooker, lemari es dan Air conditioning (AC), serta menganalisis potensi kerusakan lingkungan akibat eksploitasi penggunaan freon pada sistem lemari es</p>	<p>1. Menjelaskan Nol Mutlak dan Efisiensi Carnot</p> <p>2. Menjelaskan Ekuivalitas Gas Ideal dan Temperatur Termodinamik</p> <p>3. mengidentifikasi penerapan persamaan Hukum ke-2 Termodinamika dalam kehidupan sehari-hari melalui studi beberapa kasus. Beberapa diantara studi kasus tersebut adalah: (1) Prinsip kerja mesin kapal uap, (2) terlepasnya gas tertentu pada reaksi antara larutan asam cuka dan baking powder sehingga mampu mengembangkan balon, (3) prinsip kerja rice cooker, dan (4) prinsip kerja lemari es, dan AC, serta (5) menganalisis potensi kerusakan lingkungan akibat eksploitasi penggunaan freon pada sistem lemari es</p>	<p>Kriteria: Kuantitatif : Mengidentifikasi Hukum ke-2 Termodinamika dalam kehidupan sehari-hari dengan mengambil beberapa contoh dengan tepat dan benar</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif, Penilaian Portofolio</p>	<p>• Bentuk Pembelajaran: Kuliah</p> <p>• Metode Pembelajaran: Tanya jawab, diskusi, case method, dan presentasi</p> <p>• Penugasan Mahasiswa: Pemberian tugas individu dan kelompok [3 x 50 Menit]</p>	<p>Materi: Siklus Carnot dan Skala Temperatur Termodinamika</p> <p>Pustaka: Mark W. Zemansky and Richard H. Dittman. 1982. <i>Heat and Thermodynamics, Sixth Edition</i>, McGraw- Hill, Inc. Diterjemahkan kedalam Bahasa Indonesia oleh The Houw Liong. 1986. <i>Kalor dan termodinamika, terbitan ke enam</i>, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB).</p> <p>Materi: Siklus Carnot dan Skala Temperatur Termodinamika</p> <p>Pustaka: Darmawan B. 1990. <i>Termodinamika</i>. Jurusan Fisika FMIPA-ITB</p>
15	<p>Menganalisis konsep Entropi sistem Termodinamika; Entalpi, fungsi Gibbs, dan Fungsi Helmholtz dan menunjukkan perbedaan diantara konsep-konsep tersebut</p>	<p>1. Menjelaskan Entropi</p> <p>2. Menjelaskan Prinsip Caratheodory</p> <p>3. Menjelaskan Entropi Gas Tdeal</p> <p>4. Menjelaskan Diagram TS</p> <p>5. Menjelaskan Entropi dan Keterbalikan</p> <p>6. Menjelaskan Entropi dan Ketakterbalikan</p> <p>7. Menjelaskan Kalor dan Entropi Pada Proses Keterbalikan</p> <p>8. Menjelaskan Entropi dan Keadaan Ketakseimbangan</p> <p>9. Menjelaskan Prinsip Kenaikan Entropi</p> <p>10. Menjelaskan Penerapan Prinsip Entropi</p> <p>11. Menjelaskan Entropi dan Disorder</p> <p>12. Menjelaskan Diferensial Eksak</p>	<p>Kriteria: Kuantitatif: Mendiskusikan konsep-konsep yang diajarkan dengan lengkap, baik dan benar</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif, Penilaian Portofolio</p>	<p>• Bentuk Pembelajaran: Kuliah</p> <p>• Metode Pembelajaran: Tanya jawab, diskusi, case method, dan presentasi</p> <p>• Penugasan Mahasiswa: Pemberian tugas individu dan kelompok [3 x 50 Menit]</p>	<p>Materi: Entropy</p> <p>Pustaka: Mark W. Zemansky and Richard H. Dittman. 1982. <i>Heat and Thermodynamics, Sixth Edition</i>, McGraw- Hill, Inc. Diterjemahkan kedalam Bahasa Indonesia oleh The Houw Liong. 1986. <i>Kalor dan termodinamika, terbitan ke enam</i>, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB).</p> <p>Materi: Entropy</p> <p>Pustaka: Darmawan B. 1990. <i>Termodinamika</i>. Jurusan Fisika FMIPA-ITB</p>
16	<p>Mahasiswa mampu menyelesaikan soal soal terkait materi dari pertemuan ke 9 sampai ke 15</p>	<p>1. Mahasiswa dapat menganalisis dan menghitung soal-soal tentang adiabatik kuasistatik</p> <p>2. Mahasiswa dapat menganalisis dan menghitung kalor suatu proses adiabatik</p> <p>3. Mahasiswa dapat menganalisis dan menghitung efisiensi mesin</p> <p>4. Mahasiswa dapat menganalisis soal-soal tentang entropi</p>	<p>Kriteria: Kuantitatif</p> <p>Bentuk Penilaian : Tes</p>	<p>UAS 2 x 50 menit</p>	<p>Materi: Gas Ideal; Hukum Kedua Termodinamika; Siklus Carnot dan Skala Temperatur Termodinamika; Entropi</p> <p>Pustaka: Mark W. Zemansky and Richard H. Dittman. 1982. <i>Heat and Thermodynamics, Sixth Edition</i>, McGraw- Hill, Inc. Diterjemahkan kedalam Bahasa Indonesia oleh The Houw Liong. 1986. <i>Kalor dan termodinamika, terbitan ke enam</i>, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB).</p> <p>Materi: Gas Ideal; Hukum Kedua Termodinamika; Siklus Carnot dan Skala Temperatur Termodinamika; Entropi</p> <p>Pustaka: Darmawan B. 1990. <i>Termodinamika</i>. Jurusan Fisika FMIPA-ITB</p> <p>Materi: Gas Ideal; Hukum Kedua Termodinamika; Siklus Carnot dan Skala Temperatur Termodinamika; Entropi</p> <p>Pustaka: Yunus A. Cengel and Michael Boles. 1994. <i>Thermodynamics An Engineering Approach, Second Edition</i>, McGraw-Hill, Inc</p>

Rekap Persentase Evaluasi : Case Study

No	Evaluasi	Persentase
1.	Aktifitas Partisipasif	23.67%
2.	Penilaian Portofolio	13%
3.	Penilaian Praktikum	10.17%
4.	Praktik / Unjuk Kerja	1.67%
5.	Tes	51.5%
		100%

Catatan

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Bentuk penilaian:** tes dan non-tes.
- 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 proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. TM=Tatap Muka, PT=Penugasan terstruktur, BM=Belajar mandiri.