



<p>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 termodinamika, terbitan ke enam, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB). 2. Yunus A. Cengel and Michael Boles. 1994. Thermodynamics An Engineering Approach, Second Edition, McGraw-Hill, Inc</p>							
<p><b>Pendukung :</b></p>							
<p>1. Darmawan B. 1990. Termodinamika. Jurusan Fisika FMIPA-ITB 2. Yunus A. Cengel and Michael Boles. 1994. Thermodynamics An Engineering Approach, Second Edition, McGraw-Hill, Inc</p>							
<b>Dosen Pengampu</b>		<p>Dra. Suliyannah, M.Si. Dr. Frida Ulfah Ermawati, M.Sc. Setyo Admoko, S.Pd., M.Pd. Lydia Rohmawati, S.Si., M.Si. Muhammad Habibulloh, M.Pd.</p>					
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 mampu menjelaskan konsep makroskopik dan mikroskopik termodinamika dengan baik	<b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipasif	Ceramah, Diskusi, Problem solving 3 X 50	Share materi ajar & informasi	<b>Materi:</b> Menjelaskan Pandangan Makroskopik dan mikroskopik Ruang Lingkup Termodinamika <b>Pustaka:</b> 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 termodinamika, terbitan ke enam, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB). 2. Yunus A. Cengel and Michael Boles. 1994. Thermodynamics An Engineering Approach, Second Edition, McGraw-Hill, Inc	2%
2		Mahasiswa mapu mempresentasikan penerapan matematika untuk menyelesaikan permasalahan permasalahkan termodinamika.	<b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipasif, Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk	Diskusi, Tanya jawab dan Penugasan 3 X 50	Share materi tugas	<b>Materi:</b> Mempelajari persamaan keadaan <b>Pustaka:</b> 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 termodinamika, terbitan ke enam, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB). 2. Yunus A. Cengel and Michael Boles. 1994. Thermodynamics An Engineering Approach, Second Edition, McGraw-Hill, Inc	3%
3		Mahasiswa mapu mengidentifikasi Sifat-Sifat Zat Murni fase-fase zat murni proses perubahan fase zat murni diagram proses perubahan fase zat murni diagram permukaan P-V-T .	<b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipasif, Tes	Diskusi, Presentasi dan Tanya jawab 3 X 50	Share informasi		2%
4		Mahasiswa mampu mempresentasikan konsep suhu dan hukum ke-nol Termodinamika	<b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipasif, Tes	Diskusi, Presentasi dan Tanya jawab 3 X 50	-		2%

5			<b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipasif, Tes	Diskusi dan Tanya jawab 3 X 50	Share materi/informasi	<b>Materi:</b> • Kerja Pada Sistem Hidrostatik Bergantung Lintasan • Menghitung $\int p \, dV$ untuk Proses Kuasistatik • 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 • Kerja Secara Umum <b>Pustaka:</b> 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, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB)</i> . 2. Yunus A. Cengel and Michael Boles. 1994. <i>Thermodynamics An Engineering Approach, Second Edition</i> , McGraw-Hill, Inc	2%
6	Mampu berpikir secara efektif dalam memecahkan permasalahan termodinamika	Mahasiswa mampu membedakan usaha luar; usaha dalam; proses kuasistatik; usaha dalam perubahan volume; sistem kimiawi; diagram P-V; usaha bergantung pada lintasan; penghitungan usaha untuk proses kuasistatik; usaha untuk merubah panjang kawat; usaha untuk merubah muatan sel terbalikan.	<b>Kriteria:</b> Nilai penuh akan diberikan kepada mahasiswa apabila semua soal dijawab dengan benar  <b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipasif, Praktik / Unjuk Kerja, Tes	1. Ceramah 2. Diskusi 3. Tanya jawab 4. Tugas 3 X 50		<b>Materi:</b> • Kerja dan Kalor • Kerja Adiabatik • Fungsi Energi-Dalam • Formulasi Matematika dari Hukum Pertama Termodinamika <b>Pustaka:</b> 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, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB)</i> . 2. Yunus A. Cengel and Michael Boles. 1994. <i>Thermodynamics An Engineering Approach, Second Edition</i> , McGraw-Hill, Inc	5%

7	Mampu berpikir secara efektif dalam memecahkan permasalahan	Mahasiswa mampu menganalisis Panas dan Hukum Pertama Termodinamika	<p><b>Kriteria:</b> Nilai penuh akan diberikan kepada mahasiswa apabila semua soal dijawab dengan benar</p> <p><b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipasif, Praktik / Unjuk Kerja, Tes</p>	1. Ceramah2. Diskusi3. Tanya jawab4. Tugas 3 X 50	<p><b>Materi:</b> • Konsep Kalor • Bentuk Diferensial Hukum Pertama Termodinamika • Kapasitas Kalor Dan Pengukurannya • Kalor Jenis Air: Kalori • Persamaan Sistem Hidrostatik • Aliran Kuasistatik dari Kalor; Reservoir Kalor • Kalor Konduksi • Konduktivitas Termal</p> <p><b>Pustaka:</b> 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</i>, terbitan ke enam, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB). 2. Yunus A. Cengel and Michael Boles. 1994. <i>Thermodynamics An Engineering Approach, Second Edition</i>, McGraw-Hill, Inc</p>	3%
8	Mampu berpikir secara efektif dalam memecahkan permasalahan Termodinamika	Mahasiswa mampu menganalisis konsep kalor; usaha adiabatik; fungsi energi dalam; hukum pertama termodinamika; panas jenis; dan laju aliran kalor secara kuasistatik.	<p><b>Kriteria:</b> Nilai penuh akan diberikan kepada mahasiswa apabila semua soal dijawab dengan benar</p> <p><b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipasif, Praktik / Unjuk Kerja, Tes</p>	1. Ceramah2. Diskusi3. Tanya jawab 3 X 50	<p><b>Materi:</b> Ujian Tengah Semester</p> <p><b>Pustaka:</b> 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</i>, terbitan ke enam, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB). 2. Yunus A. Cengel and Michael Boles. 1994. <i>Thermodynamics An Engineering Approach, Second Edition</i>, McGraw-Hill, Inc</p>	20%
9	Mampu berpikir secara efektif dalam memecahkan permasalahan termodinamika.	Mahasiswa mampu menganalisis termodinamika; control volume; proses aliran tunak; dan proses aliran tak tunak.	<p><b>Kriteria:</b> Nilai penuh akan diberikan kepada mahasiswa apabila semua soal dijawab dengan benar</p> <p><b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipasif, Praktik / Unjuk Kerja, Tes</p>	1. Ceramah2. Diskusi3. Tanya jawab4. Tugas 3 X 50	<p><b>Materi:</b> • Persamaan Keadaan Gas Ideal • Energi-Dalam Gas Riil • Gas Ideal • Eksperimen Untuk Menentukan Kapasitas Kalor • Proses Adiabatik Kuasistatik</p> <p><b>Pustaka:</b> 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</i>, terbitan ke enam, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB). 2. Yunus A. Cengel and Michael Boles. 1994. <i>Thermodynamics An Engineering Approach, Second Edition</i>, McGraw-Hill, Inc</p>	5%

10	Mampu bekerjasama secara efektif dalam memecahkan permasalahan termodinamika	Mahasiswa mampu menyelesaikan tugas-tugas essay tentang gas ideal	<p><b>Kriteria:</b> Nilai penuh akan diberikan kepada mahasiswa apabila semua soal dijawab dengan benar</p> <p><b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipasif, Praktik / Unjuk Kerja</p>	1. Ceramah2. Diskusi3. Tanya jawab4. Tugas 3 X 50		<p><b>Materi:</b> • Pengukuran y Dengzn Metode Ruchhardt • Kecepatan Gelombang Longitudinal • Pandangan Mikroskopik • Teori Kinetik Gas Ideal</p> <p><b>Pustaka:</b> 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, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB)</i>. 2. Yunus A. Cengel and Michael Boles. 1994. <i>Thermodynamics An Engineering Approach, Second Edition</i>, McGraw-Hill, Inc</p>	10%
11	Mampu mengolah informasi secara efektif dalam memecahkan permasalahan termodinamika	Mahasiswa mampu menganalisis hukum kedua Termodinamika	<p><b>Kriteria:</b> Nilai penuh akan diberikan kepada mahasiswa apabila semua soal dijawab dengan benar.</p> <p><b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipasif, Praktik / Unjuk Kerja, Tes</p>	1. Ceramah2. Diskusi3. Tanya jawab 3 X 50		<p><b>Materi:</b> • Konversi Kerja Menjadi Kalor Dan Sebaliknya • Mesin Gasolin, Mesin Diesel, Mesin Uap, Mesin Stirling • Mesin Kalor; Pernyataan Kelvin-Planck dari Hukum Kedua Termodinamika</p> <p><b>Pustaka:</b> 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, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB)</i>. 2. Yunus A. Cengel and Michael Boles. 1994. <i>Thermodynamics An Engineering Approach, Second Edition</i>, McGraw-Hill, Inc</p>	5%

12	Mampu berpikir secara efektif dalam memecahkan permasalahan termodinamika	Mahasiswa mampu menggambar siklus Carnot dan proses-proses yang menyertainya	<p><b>Kriteria:</b> Nilai penuh akan diberikan kepada mahasiswa apabila semua soal dijawab dengan benar</p> <p><b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipasif, Praktik / Unjuk Kerja, Tes</p>	1. Ceramah2. Diskusi3. Tanya jawab 3 X 50		<p><b>Materi:</b> • Refrigerator; Pernyataan Clausius dari Hukum Kedua Termodinamika • Ekuivalensi Pernyataan Kelvin-Planck dan Clausius • Keterbalikan dan Ketakterbalikan • Ketakterbalikan Mekanik Eksternal dan Internal • Ketakterbalikan Termal Eksternal dan Internal • Ketakterbalikan Kimia • Beberapa Keadaan Keterbalikan</p> <p><b>Pustaka:</b> 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, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB)</i>. 2. Yunus A. Cengel and Michael Boles. 1994. <i>Thermodynamics An Engineering Approach, Second Edition</i>, McGraw-Hill, Inc</p>	5%
13	Mampu berpikir secara efektif dalam memecahkan permasalahan termodinamika	Mahasiswa mampu menggambar siklus Otto dan proses-proses yang menyertainya	<p><b>Kriteria:</b> Nilai penuh akan diberikan kepada mahasiswa apabila semua soal dijawab dengan benar</p> <p><b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipasif, Praktik / Unjuk Kerja, Tes</p>	1. Ceramah2. Diskusi3. Tanya jawab4. Tugas 3 X 50		<p><b>Materi:</b> • Siklus Carnot • Beberapa Contoh Siklus Carnot • Refrigerator Carnot • Teorema Carnot dan Corollary • Skala Temperatur Termodinamik • Nol Mutlak dan Efisiensi Carnot</p> <p><b>Pustaka:</b> 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, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB)</i>. 2. Yunus A. Cengel and Michael Boles. 1994. <i>Thermodynamics An Engineering Approach, Second Edition</i>, McGraw-Hill, Inc</p>	5%

14	Mampu mengolah informasi secara efektif dalam memecahkan permasalahan termodinamika	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep entropi	<p><b>Kriteria:</b> Nilai penuh akan diberikan kepada mahasiswa apabila semua soal dijawab dengan benar</p> <p><b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipasif, Penilaian Portofolio, Praktik / Unjuk Kerja, Tes</p>	1. Ceramah2. Diskusi3. Tanya jawab 3 X 50		<p><b>Materi:</b> • Nol Mutlak dan Efisiensi Carnot • Ekuualitas Gas Ideal dan Temperatur Termodinamik <b>Pustaka:</b> Mark W. Zemansky and Richard H. Dittman. 1982. <i>Heat and Thermodynamics, Sixth Edition, McGraw-Hill, Inc. Diterjemahkan kedalam Bahasa Indonesia oleh The Houw Liong. 1986. Kalor dan termodinamika, terbitan ke enam, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB). 2. Yunus A. Cengel and Michael Boles. 1994. Thermodynamics An Engineering Approach, Second Edition, McGraw-Hill, Inc</i></p>	5%
15	Mampu berpikir secara efektif dalam memecahkan permasalahan termodinamika	Mahasiswa mampu merumuskan persamaan persamaan Maxwell; hubungan umum untuk dU; dS; dH dG; dF; Cv; dan Cp; H; S; U berbagai gas.	<p><b>Kriteria:</b> Nilai penuh akan diberikan kepada mahasiswa apabila semua soal dijawab dengan benar</p> <p><b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipasif, Penilaian Praktikum, Praktik / Unjuk Kerja, Tes</p>	1. Ceramah2. Diskusi3. Tanya jawab 3 X 50		<p><b>Materi:</b> • Entropi • Prinsip Caratheodory • Entropi Gas Tdeal • Diagram TS • Entropi dan Keterbalikan • Entropi dan Ketakterbalikan • Kalor dan Entropi Pada Proses Keterbalikan • Entropi dan Keadaan Ketakseimbangan <b>Pustaka:</b> Mark W. Zemansky and Richard H. Dittman. 1982. <i>Heat and Thermodynamics, Sixth Edition, McGraw-Hill, Inc. Diterjemahkan kedalam Bahasa Indonesia oleh The Houw Liong. 1986. Kalor dan termodinamika, terbitan ke enam, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB). 2. Yunus A. Cengel and Michael Boles. 1994. Thermodynamics An Engineering Approach, Second Edition, McGraw-Hill, Inc</i></p>	5%
16			<p><b>Bentuk Penilaian :</b> Aktifitas Partisipasif, Praktik / Unjuk Kerja, Tes</p>			<p><b>Materi:</b> Ujian Akhir Semester <b>Pustaka:</b> Mark W. Zemansky and Richard H. Dittman. 1982. <i>Heat and Thermodynamics, Sixth Edition, McGraw-Hill, Inc. Diterjemahkan kedalam Bahasa Indonesia oleh The Houw Liong. 1986. Kalor dan termodinamika, terbitan ke enam, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB). 2. Yunus A. Cengel and Michael Boles. 1994. Thermodynamics An Engineering Approach, Second Edition, McGraw-Hill, Inc</i></p>	20%

**Rekap Persentase Evaluasi : Case Study**

No	Evaluasi	Persentase
1.	Aktifitas Partisipasif	36,69%
2.	Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk	1,5%
3.	Penilaian Portofolio	1,25%

4.	Penilaian Praktikum	1.25%
5.	Praktik / Unjuk Kerja	30.19%
6.	Tes	28.19%
		99.07%

#### 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-CP 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 proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. TM=Tatap Muka, PT=Penugasan terstruktur, BM=Belajar mandiri.