

		Universitas Negeri Surabaya Fakultas Teknik Program Studi S1 Teknik Mesin					Kode Dokumen																																																												
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER																																																																			
MATA KULIAH (MK)		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)			SEMESTER	Tgl Penyusunan																																																											
Termodinamika 2		2120102126	Mata Kuliah Wajib Program Studi	T=2	P=0	ECTS=3.18	4	23 Desember 2024																																																											
OTORISASI		Pengembang RPS		Koordinator RMK			Koordinator Program Studi																																																												
		1. Ika Nurjannah, S.Pd., M.T. , 2. Dr. Aris Ansori., S.Pd., MT		Prof. Muhaji			PRIYO HERU ADIWIBOWO																																																												
Model Pembelajaran	Case Study																																																																		
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK																																																																		
	CPL-1	Mampu menunjukkan nilai-nilai agama, kebangsaan dan budaya nasional, serta etika akademik dalam melaksanakan tugasnya																																																																	
	CPL-2	Menunjukkan karakter tangguh, kolaboratif, adaptif, inovatif, inklusif, belajar sepanjang hayat, dan berjiwa kewirausahaan																																																																	
	CPL-3	Mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam melakukan pekerjaan yang spesifik di bidang keahliannya serta sesuai dengan standar kompetensi kerja bidang yang bersangkutan																																																																	
	CPL-8	Komunikasi																																																																	
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)																																																																		
	CPMK - 1	mahasiswa dapat menerapkan siklus termodinamika pada dunia industri																																																																	
	Matrik CPL - CPMK																																																																		
		<table border="1"> <tr> <td>CPMK</td> <td>CPL-1</td> <td>CPL-2</td> <td>CPL-3</td> <td>CPL-8</td> </tr> <tr> <td>CPMK-1</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>							CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-8	CPMK-1	✓																																																				
CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-8																																																															
CPMK-1	✓																																																																		
	Matrik CPMK pada Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)																																																																		
		<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">CPMK</td> <td colspan="16">Minggu Ke</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td> </tr> <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> </table>																CPMK	Minggu Ke																1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	CPMK-1	✓	✓							✓							
CPMK	Minggu Ke																																																																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16																																																			
CPMK-1	✓	✓							✓																																																										
Deskripsi Singkat MK	Matakuliah ini merupakan pemahaman Hukum II Termodinamika tentang konsep entropy dan penerapan siklus termodinamika pada dunia industri. Pembahasan diawali dari pengenalan konsep entropy, perubahan entropy, dan kesetimbangan entropy untuk massa atur dan volume atur. Berikutnya adalah pengenalan konsep exergy, kesetimbangan exergy pada sistem massa atur dan volume atur, dan efisiensi exergetic. Pengenalan siklus Rankine sebagai siklus penghasil daya yang dilengkapi peralatan pendukung untuk mengoptimalkan performa seperti superheat, reheat, dan supercritical. Pengenalan sistem tenaga gas seperti siklus Otto, Diesel, Dual, dan Brayton yang dilengkapi reheat dan intercooling.																																																																		
Pustaka	Utama : - Moran, Michael J., Howard N. Saphiro, Daisie D. Boettner, and Margareth B. Bailey, 2011, Fundamentals of Engineering Thermodynamics 7th ed., John Wiley & Sons. - Reynold, William C. and Perkin Henry C., 1977, Engineering Thermodynamics 2nd ed., McGraw-Hill. - Holman, 1980, Thermodynamics, 3rd ed., McGraw-Hill. - Kogakusha, Wood and Bernard D., 1982, Applications of Thermodynamics 2nd ed., Addison-Wesley. Pendukung : - materi PPT																																																																		
Dosen Pengampu	Prof. Dr. Muhaji, S.T., M.T. Dr. Aris Ansori, S.Pd., M.T. Aris Purwanto, S.Pd., M.Sc.																																																																		
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar	Penilaian		Bantuan Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]			Materi Pembelajaran	Bobot Penilaian																																																											

	(Sub-CPMK)	Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)	[Pustaka]	(%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	1.Mahasiswa dapat memahami konsep entropy, perubahan entropy dan kesetimbangan entropy dalam sistem 2.Mahasiswa dapat menghitung nilai entropy dalam sistem	1.Mahasiswa mampu membedakan proses reversibel dan irreversibel 2.dapat memahami konsep entropy, perubahan entropy dan kesetimbangan entropy dalam sistem 3.dapat menghitung nilai entropy dalam sistem massa atur	Kriteria: 1.sesuai rubrik mampu membedakan proses reversibel dan irreversibel dengan benar 2.dapat menjelaskan konsep entropy, perubahan entropy dan kesetimbangan entropy dalam sistem dengan benar Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, diskusi, tanya jawab, latihan, dan penugasan 6 X 50		Materi: proses reversible dan irreversibel Pustaka: Moran, Michael J., Howard N. Saphiro, Daisie D. Boettner, and Margareth B. Bailey, 2011, <i>Fundamentals of Engineering Thermodynamics 7th ed.</i> , John Wiley & Sons. Materi: konsep entropy Pustaka: Reynold, William C. and Perkin Henry C., 1977, <i>Engineering Thermodynamics 2nd ed.</i> , McGraw-Hill.	5%
2	1.Mahasiswa dapat memahami konsep entropy dalam sistem massa atur 2.Mahasiswa dapat menghitung nilai entropy dalam sistem massa atur	1.Mahasiswa mampu membedakan proses reversibel dan irreversibel 2.dapat memahami konsep entropy dalam sistem massa atur 3.dapat menghitung nilai entropy dalam sistem massa atur	Kriteria: 1.sesuai rubrik mampu membedakan proses reversibel dan irreversibel dengan benar 2.dapat memahami konsep entropy dalam sistem massa atur dengan benar Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, diskusi, tanya jawab, latihan, dan penugasan 6 X 50		Materi: proses reversible dan irreversibel Pustaka: Moran, Michael J., Howard N. Saphiro, Daisie D. Boettner, and Margareth B. Bailey, 2011, <i>Fundamentals of Engineering Thermodynamics 7th ed.</i> , John Wiley & Sons. Materi: konsep entropy Pustaka: Moran, Michael J., Howard N. Saphiro, Daisie D. Boettner, and Margareth B. Bailey, 2011, <i>Fundamentals of Engineering Thermodynamics 7th ed.</i> , John Wiley & Sons.	5%
3	1.Mahasiswa dapat memahami konsep entropy dalam sistem volume atur 2.Mahasiswa dapat menghitung nilai entropy dalam sistem volume atur	1.dapat memahami konsep entropy dalam sistem volume atur 2.dapat menghitung nilai entropy dalam sistem volume atur	Kriteria: 1.dapat menjelaskan entropy dalam sistem volume atur dengan benar 2.dapat menghitung nilai entropy dalam sistem volume atur dengan benar Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, diskusi, tanya jawab, latihan, dan penugasan 6 X 50		Materi: konsep entropy dalam sistem volume atur Pustaka: Moran, Michael J., Howard N. Saphiro, Daisie D. Boettner, and Margareth B. Bailey, 2011, <i>Fundamentals of Engineering Thermodynamics 7th ed.</i> , John Wiley & Sons.	5%

4	1.Mahasiswa dapat menghitung dan menganalisis produksi entropy dalam turbin uap 2.mahasiswa dapat menghitung efisiensi isentropic turbin uap	1.dapat menghitung dan menganalisis produksi entropy dalam turbin uap 2.dapat menghitung efisiensi isentropic turbin uap	Kriteria: 1.dapat menghitung dan menganalisis produksi entropy dalam turbin uap dengan benar 2.menghitung efisiensi isentropic turbin uap dengan benar Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif	Ceramah, diskusi, penugasan		Materi: produksi entropy Pustaka: Moran, Michael J., Howard N. Saphiro, Daisie D. Boettner, and Margareth B. Bailey, 2011, <i>Fundamentals of Engineering Thermodynamics 7th ed., John Wiley & Sons.</i>	5%
5	1.Mahasiswa dapat menghitung dan menganalisis produksi entropy pada kompresor 2.mahasiswa dapat menghitung efisiensi isentropic kompresor	1.dapat menghitung dan menganalisis produksi entropy pada kompresor 2.dapat menghitung efisiensi isentropic kompresor	Kriteria: 1.menghitung dan menganalisis produksi entropy pada kompresor dengan benar 2.menghitung efisiensi isentropic kompresor dengan benar Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif	Ceramah, diskusi, penugasan		Materi: produksi entropy pada kompresor Pustaka: Moran, Michael J., Howard N. Saphiro, Daisie D. Boettner, and Margareth B. Bailey, 2011, <i>Fundamentals of Engineering Thermodynamics 7th ed., John Wiley & Sons.</i> Materi: efisiensi entropy Pustaka: Moran, Michael J., Howard N. Saphiro, Daisie D. Boettner, and Margareth B. Bailey, 2011, <i>Fundamentals of Engineering Thermodynamics 7th ed., John Wiley & Sons.</i>	5%
6	1.Mahasiswa dapat Memahami konsep exergy dalam sistem massa atur 2.mahasiswa dapat Menghitung exergy gas buang dan pengrusakan exergy dalam dinding pemanggang	1.Mahasiswa mampu memahami konsep, perubahan, dan kesetimbangan exergy 2.dapat Menghitung exergy gas buang dan pengrusakan exergy dalam dinding pemanggang	Kriteria: 1.dapat menjelaskan konsep, perubahan, dan kesetimbangan exergy dengan benar 2.Menghitung exergy gas buang dan pengrusakan exergy dalam dinding pemanggang dengan benar Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif	Ceramah, diskusi, tanya jawab, latihan, dan penugasan 3 X 50		Materi: exergy Pustaka: Moran, Michael J., Howard N. Saphiro, Daisie D. Boettner, and Margareth B. Bailey, 2011, <i>Fundamentals of Engineering Thermodynamics 7th ed., John Wiley & Sons.</i>	5%

7	1.mahasiswa dapat memahami konsep exergy dalam sistem volume atur 2.Mahasiswa dapat Menghitung dalam heat exchanger	1.dapat memahami konsep exergy dalam sistem volume atur 2.dapat Menghitung eergy dalam heat exchanger	Kriteria: Menghitung exergy dalam heat exchanger dengan benar Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, diskusi, tanya jawab, latihan, dan penugasan 6 X 50		Materi: exergy dalam sistem volume atur Pustaka: Moran, Michael J., Howard N. Saphiro, Daisie D. Boettner, and Margareth B. Bailey, 2011, <i>Fundamentals of Engineering Thermodynamics 7th ed.</i> , John Wiley & Sons. Materi: exergy pada heat exchanger Pustaka: Holman, 1980, <i>Thermodynamics</i> , 3rd ed., McGraw-Hill.	5%
8	1.mahasiswa dapat memahami konsep exergy dalam sistem volume atur 2.Mahasiswa dapat Menghitung exergy turbin uap	1.dapat memahami konsep exergy dalam sistem volume atur 2.Dapat Menghitung exergy turbin uap	Kriteria: menjelaskan konsep exergy dalam sistem volume atur dengan benar Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, diskusi, tanya jawab, latihan, dan penugasan 6 X 50		Materi: exergy pada colume atur Pustaka: Moran, Michael J., Howard N. Saphiro, Daisie D. Boettner, and Margareth B. Bailey, 2011, <i>Fundamentals of Engineering Thermodynamics 7th ed.</i> , John Wiley & Sons. Materi: exergy pada sistem uap Pustaka: Kogakusha, Wood and Bernard D., 1982, <i>Applications of Thermodynamics 2nd ed.</i> , Addison-Wesley.	5%
9	Short Quiz 2	Short Quiz 2	Kriteria: sesuai rubrik Bentuk Penilaian : Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk, Tes	Short Quiz 1 dan pembahasan project kelas 3 X 50		Materi: evaluasi materi exergy Pustaka: Moran, Michael J., Howard N. Saphiro, Daisie D. Boettner, and Margareth B. Bailey, 2011, <i>Fundamentals of Engineering Thermodynamics 7th ed.</i> , John Wiley & Sons.	5%
10	Memahami siklus Rankine sebagai siklus penghasil daya	Mahasiswa mampu memahami siklus Rankline beserta perangkat pendukungnya	Kriteria: menghitung kerja siklus Rankline Ideal pada turbin dengan benar Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, diskusi, tanya jawab, latihan, dan penugasan 9 X 50		Materi: siklus rankine Pustaka: Moran, Michael J., Howard N. Saphiro, Daisie D. Boettner, and Margareth B. Bailey, 2011, <i>Fundamentals of Engineering Thermodynamics 7th ed.</i> , John Wiley & Sons.	5%

11	1.mahasiswa dapat menghitung siklus Rankine dengan irreversibel 2.mahasiswa dapat menganalisa performa siklus reheat dengan turbin irreversibel	1.dapat menghitung siklus Rankine dengan irreversibel 2.dapat menganalisa performa siklus reheat dengan turbin irreversibel	Kriteria: 1.menghitung siklus Rankine dengan irreversibel dengan benar 2.menganalisa performa siklus reheat dengan turbin irreversibel dengan benar Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif, Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk	ceramah, diskusi, penugasan		Materi: siklus rankine irreversible Pustaka: Moran, Michael J., Howard N. Saphiro, Daisie D. Boettner, and Margareth B. Bailey, 2011, <i>Fundamentals of Engineering Thermodynamics 7th ed.</i>, John Wiley & Sons.	5%
12	1.mahasiswa dapat menghitung siklus regeneratif dengan pemanas tangki terbuka 2.mahasiswa dapat menganalisa performa siklus reheat-regenerative dengan pemanas dua tangki	1.menghitung siklus regeneratif dengan pemanas tangki terbuka 2.dapat menganalisa performa siklus reheat-regenerative dengan pemanas dua tangki	Kriteria: 1.menghitung siklus regeneratif dengan pemanas tangki terbuka dengan benar 2.menganalisa performa siklus reheat-regenerative dengan pemanas dua tangki dengan benar Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif, Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk	ceramah, diskusi, penugasan		Materi: siklus regeneratif sistem terbuka Pustaka: Moran, Michael J., Howard N. Saphiro, Daisie D. Boettner, and Margareth B. Bailey, 2011, <i>Fundamentals of Engineering Thermodynamics 7th ed.</i>, John Wiley & Sons.	5%
13	1.Mahasiwa dapat memahami siklus udara standar Otto 2.Mahasiswa dapat menghitung dan menganalisa kerja siklus otto	1.dapat memahami siklus udara standar Otto 2.dapat menghitung dan menganalisa kerja siklus otto	Kriteria: 1.menghitung dan menganalisa kerja siklus otto dengan benar 2.menjelaskan siklus udara standar Otto dengan benar Bentuk Penilaian : Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk	Ceramah, diskusi, tanya jawab, latihan, dan penugasan 3 X 50		Materi: siklus udara standar otto Pustaka: Moran, Michael J., Howard N. Saphiro, Daisie D. Boettner, and Margareth B. Bailey, 2011, <i>Fundamentals of Engineering Thermodynamics 7th ed.</i>, John Wiley & Sons.	5%
14	1.Mahasiwa dapat memahami siklus diesel 2.Mahasiswa dapat menghitung dan menganalisa kerja siklus diesel	1.dapat memahami siklus diesel 2.dapat menghitung dan menganalisa kerja siklus diesel	Kriteria: 1.menghitung dan menganalisa kerja siklus diesel dengan benar 2.menjelaskan siklus diesel dengan benar Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif, Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk	Ceramah, diskusi, tanya jawab, latihan, dan penugasan 3 X 50		Materi: siklus diesel Pustaka: Moran, Michael J., Howard N. Saphiro, Daisie D. Boettner, and Margareth B. Bailey, 2011, <i>Fundamentals of Engineering Thermodynamics 7th ed.</i>, John Wiley & Sons.	5%
15	1.Memahami siklus udara standar Brayton 2.Menganalisis siklus Brayton ideal pada turbin 3.Menghitung efisiensi thermal siklus Brayton dengan regenerasi	1.Mahasiswa mampu Memahami siklus udara standar Brayton 2.Menganalisis siklus Brayton ideal pada turbin 3.Menghitung efisiensi thermal siklus Brayton dengan regenerasi	Kriteria: 1.menjelaskan siklus udara standar Brayton dengan benar 2.Menganalisis siklus Brayton ideal pada turbin dengan benar 3.Menghitung efisiensi thermal siklus Brayton dengan regenerasi dengan benar Bentuk Penilaian : Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk	Ceramah, diskusi, tanya jawab, latihan, dan penugasan 6 X 50		Materi: siklus bryton Pustaka: Moran, Michael J., Howard N. Saphiro, Daisie D. Boettner, and Margareth B. Bailey, 2011, <i>Fundamentals of Engineering Thermodynamics 7th ed.</i>, John Wiley & Sons.	15%

16	1.Memahami siklus udara standar Brayton 2.Menganalisis siklus Brayton ideal pada kompresor 3.Menghitung efisiensi thermal siklus Brayton dengan reheat dan regenerasi	1.Mahasiswa mampu Memahami siklus udara standar Brayton 2.Menganalisis siklus Brayton ideal pada kompresor 3.Menghitung efisiensi thermal siklus Brayton dengan reheat dan regenerasi	Kriteria: 1.menjelaskan siklus udara standar Brayton dengan benar 2.Menganalisis siklus Brayton ideal pada turbin dengan benar 3.Menghitung efisiensi thermal siklus Brayton dengan reheat dan regenerasi dengan benar Bentuk Penilaian : Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk, Tes	Ceramah, diskusi, tanya jawab, latihan, dan penugasan 6 X 50	Materi: siklus bryton Pustaka: Moran, Michael J., Howard N. Saphiro, Daisie D. Boettner, and Margareth B. Bailey, 2011, <i>Fundamentals of Engineering Thermodynamics 7th ed.</i> , John Wiley & Sons.	15%
----	---	---	--	--	---	-----

Rekap Persentase Evaluasi : Case Study

No	Evaluasi	Persentase
1.	Aktifitas Partisipatif	52.5%
2.	Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk	37.5%
3.	Tes	10%
		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.
- 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.
- Materi Pembelajaran** adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
- Bobot penilaian** adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
- TM=Tatap Muka, PT=Penugasan terstruktur, BM=Belajar mandiri.

RPS ini telah divalidasi pada tanggal 24 Desember 2024

Koordinator Program Studi S1
Teknik Mesin



PRIYO HERU ADIWIBOWO
NIDN 0002047602

UPM Program Studi S1 Teknik
Mesin



NIDN 0020038801

VALID

VALID

VALID

VALID

VALID

VALID