



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK-PRODI MAGISTER TEKNIK MESIN**  
 Jalan Sriwijaya Negara, Bukit Besar, Palembang 30139  
 Telpn (0711)-580272; Faximile (0711) 580272  
 E-mail: s2teknikmesin@ft.unsri.ac.id

**KODE DOKUMEN**  
**AQA TM-**  
**MTM38/2014**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)**

MATA KULIAH (MK)	KODE	BKU	BOBOT (SKS)	SEMESTER	TANGGAL PENYUSUNAN
DESAIN DAN OPTIMASI SISTEM TERMAL	TKM 60214	KONVERSI ENERGI	3	3	25 Februari 2019
<b>OTORISASI</b> Gugus Kendali Mutu, Jurusan Teknik Mesin Unsri	<b>PENGEMBANG RPS</b> Prof. Ir. Riman Sipahutar, M.Sc. Ph.D. Dr. Fajri Vidian, S.T. M.T. Tidak Ada Dosen Anggota Tidak Ada Dosen Anggota		<b>KOORDINATOR MK</b> Prof. Ir. Riman Sipahutar, M.Sc. Ph.D.		<b>KETUA PRODI</b> Prof. Ir. Riman Sipahutar, M.Sc., Ph.D
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)</b>	<p><b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL)-PRODI-PROGRAM LEARNING OUTCOMES</b></p> <p>Mampu menerapkan pengetahuan matematika, ilmu sains dasar serta dasardasar ilmu teknik, untuk mengidentifikasi, merumuskan, dan menyelesaikan bidang teknik mesin, Mampu merancang, melaksanakan eksperimen, menganalisis serta menafsirkan data yang diperoleh,, Mampu memanfaatkan metode,ketrampilan, dan peralatan teknik modern yang diperlukan untuk pekerjaan teknik,, Mampu berkomunikasi secara efektif, tidak hanya dengan sesama sarjana teknik tetapi juga dengan masyarakat luas, termasuk kemahiran dalam berbahasa asing (diutamakan bahasa Inggris),, Mampu bekerja secara efektif baik secara individual maupun dalam tim multidisiplin atau multi-budaya,, Memahami dan memiliki komitmen terhadap etika &amp; profesi, Memahami tentang kewirausahaan dan proses untuk menghasilkan inovasi,, Mampu melaksanakan proses belajar seumur hidup.</p> <p><b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (CPMK)-COURSES LEARNING OUTCOMES</b></p> <p><b>CPMK:</b>  <b>PENGETAHUAN KOGNITIF (COGNITIVE KNOWLEDGE):</b> Mahasiswa memahami tentang konsep desain dan optimasi sistem termal;  <b>PENGETAHUAN PSIKOMOTORIK (PSYCOMOTORIC KNOWLEDGE):</b> -  <b>PENGETAHUAN AFEKTIF (AFFECTIVE KNOWLEDGE):</b> Mahasiswa mampu menerapkan prinsip desain dan optimasi khususnya berkaitan dengan sistem termal.  <b>MATRIKS PENGETAHUAN KOGNITIF:</b>  <b>PENGETAHUAN FAKTUAL:</b> (Remember (C1), Understand (C2);  <b>PENGETAHUAN KONSEPTUAL:</b>Understand (C2);  <b>PENGETAHUAN PROSEDURAL:</b> Understand (C2), Apply (C3);  <b>PENGETAHUAN META KOGNITIF:</b> Apply (C3), Analyze (C4), Evaluate (C5), Created (C6)  <b>KEMAMPUAN SUB-CPMK (LESSON LEARNING OUTCOMES):</b>          Mahasiswa mampu menerapkan analisa pinch dalam merancang suatu sistem termal.  <b>KONTEKS KEMAMPUAN:</b>          Mahasiswa mampu mendemonstrasikan penerapan analisa pinch dalam perancangan suatu sistem termal untuk menghasilkan kinerja yang optimal.</p>				
<b>DESKRIPSI SINGKAT MK</b>	Desain sistem termal seperti alat penukar kalor, gas turbin, sistem pendinginan dan sistem termal lainnya dengan menerapkan analisa pinch untuk mendapat-kan kondisi optimum dari segi teknis dan biaya.				



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK-PRODI MAGISTER TEKNIK MESIN**  
 Jalan Sriwijaya Negara, Bukit Besar, Palembang 30139  
 Telpn (0711)-580272; Faximile (0711) 580272  
 E-mail: s2teknikmesin@ft.unsri.ac.id

**KODE DOKUMEN**  
**AQA TM-**  
**MTM38/2014**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)**

MATA KULIAH (MK)	KODE	BKU	BOBOT (SKS)	SEMESTER	TANGGAL PENYUSUNAN
DESAIN DAN OPTIMASI SISTEM TERMAL	TKM 60214	KONVERSI ENERGI	3	3	25 Februari 2019
<b>OTORISASI</b> Gugus Kendali Mutu, Jurusan Teknik Mesin Unsri	<b>PENGEMBANG RPS</b> Prof. Ir. Riman Sipahutar, M.Sc. Ph.D. Dr. Fajri Vidian, S.T. M.T. Tidak Ada Dosen Anggota Tidak Ada Dosen Anggota		<b>KOORDINATOR MK</b> Prof. Ir. Riman Sipahutar, M.Sc. Ph.D.		<b>KETUA PRODI</b> Prof. Ir. Riman Sipahutar, M.Sc., Ph.D
<b>BAHAN KAJIAN/ MATERI PEMBELAJARAN</b>	Pengetahuan tentang analisa pinch, metodologi perancangan sistem termal, aplikasi termodinamika, mekanika fluida dan perpindahan kalor dalam suatu sistem termal dan ekonomi teknik (engineering economics).				
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	1. Bejan, A., Tsatsaronis, G. and Moran, M. (1996), Thermal Design and Optimization, New York, Wiley. 2. Suryanarayana, N. V., and Arici, O., (2004), Design and Simulation of Thermal Systems, Singapore, McGraw-Hill. 3. Jaluria, Y., (1998) Design and Optimization of Thermal System, New York, McGraw-Hill. 4. Boehm, R.F., (1987), Design Analysis of Thermal Systems, New York, Wiley.				
<b>DOSEN PENGAMPU</b>	Prof. Ir. Riman Sipahutar, M.Sc. Ph.D., Dr. Fajri Vidian, S.T. M.T., Tidak Ada Dosen Anggota, Tidak Ada Dosen Anggota				
<b>MATAKULIAH PRA-SYARAT</b>	Tidak Ada				

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)						
No.	Sub-CPMK (Kemampuan akhir tiap tahapan belajar)	Kemampuan akhir tiap pertemuan (Indikator Penilaian)	Bahan Kajian/ Materi Pembelajaran	Bentuk, Metode Pembelajaran & Penugasan + Waktu (min)	Kriteria dan Bentuk Penilaian	Bobot Penilaian (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1.	Mahasiswa mengetahui Satuan Acara Perkuliahan (SAP) yang akan diberikan dalam 16 kali pertemuan serta daftar buku yang menjadi referensi dalam perkuliahan mata kuliah Desain dan Optimasi Sistem Termal.	Mahasiswa dapat menjelaskan kembali rincian materi yang akan diterima dalam satu semester, dan buku referensi yang digunakan dalam perkuliahan mata kuliah Desain dan Optimasi Sistem Termal.	Buku referensi dan buku lainnya serta artikel-artikel yang relevan dalam jurnal nasional dan atau internasional yang berkaitan dengan topik yang disampaikan.	Materi perkuliahan disampaikan dengan menggunakan media laptop, LCD-projector, wi-fi, dan pada akhir pertemuan mahasiswa diberi kesempatan diskusi dan tanya-jawab sebagai bahan evaluasi mengetahui tingkat pemahaman mahasiswa terhadap materi yang te Memperkenalkan diri dan menyapa para mahasiswa serta menjelaskan sistem penilaian pada mata kuliah Desain dan Optimasi Sistem Termal. 0.01041666667 Menjelaskan secara rinci beberapa definisi, istilah dan sisten satuan yang digunakan pada mata kuliah Desain dan Optimasi Sistem Termal. 0.08333333333 Menyampaikan intisari pertemuan pertama dan menjelaskan sekilas rencana topik materi pada pertemuan selanjutnya. 0.01041666667 Laptop, white board, LCD-projector, wi-fi, spidol, pointer dan buku referensi dan atau artikel-artikel yang relevan dalam jurnal terkait.	Memberikan beberapa pertanyaan berkaitan dengan materi yang telah disampaikan, yang ditujukan ke beberapa mahasiswa secara acak.	
2.	Mahasiswa mengetahui tentang pinch analysis, konsep sistem proses, serta belajar dan mengaplikasikan pinch analysis dalam suatu rancangan.	Mahasiswa mampu menjelaskan kembali tentang pinch analysis dan konsep sistem proses, serta mampu mengaplikasikan pinch analysis dalam suatu rancangan.	Buku referensi dan buku lainnya serta artikel-artikel yang relevan dalam jurnal nasional dan atau internasional yang berkaitan dengan materi yang disampaikan.	Materi perkuliahan disampaikan dengan menggunakan media laptop, LCD-projector, wi-fi, dan pada akhir pertemuan mahasiswa diberi kesempatan untuk diskusi dan tanya-jawab sebagai bahan evaluasi untuk mengetahui tingkat pemahaman terhadap materi yang telah d Menyapa para mahasiswa untuk mengetahui kondisi kesiapan menerima materi kuliah yang akan diberikan dan mengulang sekilas intisari pertemuan sebelumnya. 0.01041666667 Menjelaskan secara rinci tentang pinch	Memberikan beberapa pertanyaan berkaitan dengan materi yang telah disampaikan dan ditujukan ke beberapa mahasiswa secara acak.	

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)						
No.	Sub-CPMK (Kemampuan akhir tiap tahapan belajar)	Kemampuan akhir tiap pertemuan (Indikator Penilaian)	Bahan Kajian/ Materi Pembelajaran	Bentuk, Metode Pembelajaran & Penugasan + Waktu (min)	Kriteria dan Bentuk Penilaian	Bobot Penilaian (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
				<p>analysis, konsep sistem proses, serta belajar dan mengaplikasikan pinch analysis dalam suatu rancangan. 0.0833333333333333</p> <p>Menyampaikan intisari pertemuan kedua dan rencana topik materi perkuliahan pada pertemuan selanjutnya. 0.010416666667</p> <p>Laptop, LCD-projector, wi-fi, white board, spidol, pointer, dan buku referensi dan atau artikel yang relevan dalam jurnal terkait.</p>		
3.	Mahasiswa memahami tentang heat recovery, heat exchange, supertargetting dan metodologi pinch analysis.	Mahasiswa mampu menjelaskan kembali tentang heat recovery, heat exchange, supertargetting dan metodologi pinch analysis.	Buku referensi dan buku lainnya serta artikel-artikel yang relevan dalam jurnal nasional dan atau internasional yang berkaitan dengan materi kuliah yang disampaikan.	<p>Materi perkuliahan disampaikan dengan menggunakan media laptop, LCD-projector, wi-fi, white board, dan pada akhir pertemuan mahasiswa diberi kesempatan untuk diskusi dan tanya-jawab sebagai bahan evaluasi mengetahui tingkat pemahaman mahasiswa terhadap ma</p> <p>Menyapa para mahasiswa mengenai kondisi kesiapan menerima materi kuliah dan mengulang sekilas intisari materi kuliah sebelumnya. 0.010416666667</p> <p>Menjelaskan secara rinci tentang heat recovery, heat exchange, supertargetting dan metodologi pinch analysis dan latihan pengerjaan soal-soal. 0.0833333333333333</p> <p>Menyampaikan intisari pertemuan ketiga dan rencana topik materi perkuliahan pada pertemuan selanjutnya. 0.010416666667</p> <p>Laptop, white board, LCD-projector, wi-fi, spidol, pointer dan buku referensi serta artikel-artikel yang relevan dalam jurnal terkait.</p>	Memberikan beberapa pertanyaan berkaitan dengan materi yang telah disampaikan dan ditunjukkan ke beberapa mahasiswa secara acak.	
4.	Mahasiswa memahami tentang	Mahasiswa mampu menjelaskan kembali	Buku referensi dan buku lainnya	Materi perkuliahan disampaikan	Memberikan beberapa	

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)						
No.	Sub-CPMK (Kemampuan akhir tiap tahapan belajar)	Kemampuan akhir tiap pertemuan (Indikator Penilaian)	Bahan Kajian/ Materi Pembelajaran	Bentuk, Metode Pembelajaran & Penugasan + Waktu (min)	Kriteria dan Bentuk Penilaian	Bobot Penilaian (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	keseimbangan kalor dan massa dan dapat menghitung kerugian kalor dan massa.	tentang keseimbangan kalor dan massa serta dapat menghitung kerugian kalor dan massa.	serta artikel-artikel dalam jurnal nasional dan atau internasional yang berkaitan dengan materi yang disampaikan.	dengan menggunakan media laptop, LCD-projector, wi-fi, white board dan pada akhir pertemuan mahasiswa diberi kesempatan untuk diskusi dan tanya-jawab sebagai bahan evaluasi mengetahui tingkat pemahaman mahasiswa terhadap mat Menyapa para mahasiswa mengenai kondisi kesiapan menerima materi kuliah dan mengulang sekilas intisari materi perkuliahan sebelumnya. 0.010416666667 Menjelaskan secara rinci tentang keseimbangan kalor dan massa dan menghitung kerugian kalor dan massa serta melakukan latihan pengerjaan soal-soal. 0.083333333333 Menyampaikan intisari pertemuan keempat dan rencana topik materi perkuliahan pada pertemuan selanjutnya. 0.010416666667 Laptop, white board, LCD-projector, wi-fi, spidol, pointer dan buku referensi dan atau artikel yang relevan dalam jurnal terkait.	pertanyaan berkaitan dengan materi yang telah disampaikan dan ditujukan ke beberapa mahasiswa secara acak.	
5.	Mahasiswa memahami tentang jenis-jenis utilitas, utilitas temperatur konstan, utilities pinch, variabel komposit dan choice of multiple utility levels.	Mahasiswa mampu menjelaskan kembali tentang jenis-jenis utilitas, utilitas temperatur konstan, utilities pinch, variabel komposit dan choice of multiple utility levels.	Buku referensi dan buku lainnya serta artikel-artikel yang relevan dalam jurnal nasional dan atau internasional yang berkaitan dengan materi perkuliahan yang disampaikan.	jenis-jenis utilitas, utilitas temperatur konstan, utilities pinch, variabel komposit dan choice of multiple utility levels. Menyapa para mahasiswa mengenai kondisi kesiapan menerima materi kuliah dan mengulang sekilas intisari materi perkuliahan sebelumnya. 0.010416666667 Menjelaskan secara rinci tentang jenis-jenis utilitas, utilitas temperatur konstan, utilities pinch, variabel komposit dan choice of multiple utility levels dan latihan pengerjaan soal-soal. 0.083333333333	Memberikan beberapa pertanyaan berkaitan dengan materi yang telah disampaikan dan ditujukan ke beberapa mahasiswa secara acak.	

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)						
No.	Sub-CPMK (Kemampuan akhir tiap tahapan belajar)	Kemampuan akhir tiap pertemuan (Indikator Penilaian)	Bahan Kajian/ Materi Pembelajaran	Bentuk, Metode Pembelajaran & Penugasan + Waktu (min)	Kriteria dan Bentuk Penilaian	Bobot Penilaian (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
				Menyampaikan intisari pertemuan kelima dan rencana topik materi perkuliahan pada pertemuan selanjutnya. 0.010416666667 Laptop, white board, wi-fi, LCD-projector, pointer, spidol dan buku referensi dan artikel yang relevan dalam jurnal nasional dan atau internasional terkait.		
6.	Mahasiswa mengetahui tentang Trace off in choosing beda Tmin, Illustration for two stream example, Faktor efektif beda Tmin optimal, dan Estimasi pendekatan Tmin ideal.	Mahasiswa mampu menjelaskan kembali tentang Trace off in choosing beda Tmin, Illustration for two stream example, Faktor efektif beda Tmin optimal, dan Estimasi pendekatan Tmin ideal.	Buku referensi dan buku lainnya serta artikel-artikel yang relevan dalam jurnal nasional dan internasional yang berkaitan dengan materi perkuliahan yang disampaikan.	Materi perkuliahan disampaikan dengan menggunakan media laptop, LCD-projector, wi-fi, white board, dan pada akhir pertemuan mahasiswa diberi kesempatan untuk diskusi dan tanya-jawab sebagai bahan evaluasi mengetahui tingkat pemahaman mahasiswa terhadap ma Menyapa para mahasiswa mengenai kondisi kesiapan menerima materi kuliah dan mengulang sekilas intisari materi perkuliahan sebelumnya. 0.010416666667 Menjelaskan secara rinci tentang Trace off in choosing beda Tmin, Illustration for two stream example, Faktor efektif beda Tmin optimal, dan Estimasi pendekatan Tmin ideal dan melakukan latihan pengerjaan soal-soal. 0.083333333333 Menyampaikan intisari pertemuan keenam dan rencana topik materi perkuliahan pada pertemuan selanjutnya. 0.010416666667 Laptop, LCD-projector, white board, wi-fi, spidol, pointer, dan buku referensi dan atau artikel yang relevan dalam jurnal terkait.	Memberikan beberapa pertanyaan berkaitan dengan materi yang telah disampaikan dan ditujukan ke beberapa mahasiswa secara acak.	
7.	Mahasiswa memahami tentang Energy targetting, Area targetting, Cost targetting, Zone targetting dan	Mahasiswa mampu menjelaskan kembali tentang Energy targetting, Area targetting, Cost targetting, Zone targetting dan Targetting	Buku referensi dan buku lainnya serta artikel-artikel yang relevan dalam jurnal nasional dan atau	Materi perkuliahan disampaikan dengan menggunakan media laptop, white board, LCD-projector, wi-fi, dan	Memberikan beberapa pertanyaan berkaitan dengan materi yang	

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)						
No.	Sub-CPMK (Kemampuan akhir tiap tahapan belajar)	Kemampuan akhir tiap pertemuan (Indikator Penilaian)	Bahan Kajian/ Materi Pembelajaran	Bentuk, Metode Pembelajaran & Penugasan + Waktu (min)	Kriteria dan Bentuk Penilaian	Bobot Penilaian (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	Targetting with utility stream.	with utility stream.	internasional yang berkaitan dengan materi perkuliahan yang disampaikan.	<p>pada akhir pertemuan mahasiswa diberi kesempatan untuk diskusi dan tanya-jawab sebagai bahan evaluasi mengetahui tingkat pemahaman mahasiswa terhadap ma</p> <p>Menyapa para mahasiswa mengenai kondisi kesiapan menerima materi kuliah dan mengulang sekilas intisari materi perkuliahan sebelumnya.</p> <p>0.010416666667</p> <p>Menjelaskan secara rinci tentang Energy targetting, Area targetting, Cost targetting, Zone targetting dan Targetting with utility stream dan melakukan latihan pengerjaan soal-soal.</p> <p>0.083333333333</p> <p>Menyampaikan intisari pertemuan ketujuh dan rencana topik materi perkuliahan pada pertemuan selanjutnya.</p> <p>0.010416666667</p> <p>Laptop, white board, wi-fi, LCD-projector, spidol, pointer, dan buku referensi dan atau artikel yang relevan dalam jurnal terkait.</p>	telah disampaikan dan ditujukan ke beberapa mahasiswa secara acak.	
8.	Mahasiswa menjawab soal tertulis ujian tengah semester (UTS).	Mahasiswa mengumpulkan lembar jawaban ujian tengah semester.	Materi perkuliahan yang telah diberikan pada pertemuan 1 hingga pertemuan 7.	<p>Menjawab setiap pertanyaan soal pada lembar jawaban kertas HVS bergaris.</p> <p>Membagikan lembar soal ujian dan lembar jawaban kepada setiap mahasiswa yang mengikuti Ujian Tengah Semester tersebut dan mengatur posisi duduk mahasiswa agar tidak bekerja sama dalam mengerjakan soal UTS tersebut.</p> <p>0.006944444444</p> <p>Mahasiswa mengerjakan soal ujian tertulis pada kertas jawaban yang disediakan.</p> <p>0.083333333333</p> <p>Mengumpulkan lembar jawaban ujian tengah semester dan mengecek</p>	Hasil ujian tengah semester akan dikoreksi dan diberi nilai serta dikembalikan pada pertemuan selanjutnya.	

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)						
No.	Sub-CPMK (Kemampuan akhir tiap tahapan belajar)	Kemampuan akhir tiap pertemuan (Indikator Penilaian)	Bahan Kajian/ Materi Pembelajaran	Bentuk, Metode Pembelajaran & Penugasan + Waktu (min)	Kriteria dan Bentuk Penilaian	Bobot Penilaian (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
				jumlahnya sesuai dengan jumlah peserta ujian dan menjelaskan rencana topik materi perkuliahan pada pertemuan selanjutnya 0.013888888889 Lembar soal dan lembar jawaban ujian tengah semester (UTS)		
9.	Mahasiswa memahami tentang Heat exchanger equipment, stream splitting dan overall heat transfer coefficient.	Mahasiswa mampu menjelaskan kembali tentang Heat exchanger equipment, stream splitting dan overall heat transfer coefficient.	Buku referensi dan buku lainnya serta artikel-artikel yang relevan dalam jurnal nasional dan atau internasional yang berkaitan dengan materi kuliah yang disampaikan.	Materi kuliah disampaikan dengan menggunakan media laptop, LCD-projector, wi-fi, white board, spidol, pointer dan pada akhir pertemuan mahasiswa diberi kesempatan untuk diskusi dan tanya-jawab sebagai bahan evaluasi mengetahui tingkat pemahaman mahasiswa Menyapa para mahasiswa mengenai kondisi kesiapan menerima materi kuliah dan mengulang sekilas intisari materi perkuliahan sebelumnya. 0.010416666667 Menjelaskan secara rinci tentang Heat exchanger equipment, stream splitting dan overall heat transfer coefficient serta melakukan latihan pengerjaan soal-soal. 0.083333333333 Menyampaikan intisari pertemuan kesembilan dan rencana topik materi perkuliahan pada pertemuan selanjutnya. 0.010416666667 Laptop, LCD-projector, white board, wi-fi, dan buku referensi dan atau artikel yang relevan dalam jurnal terkait.	Memberikan beberapa pertanyaan berkaitan dengan materi yang telah disampaikan dan ditujukan ke beberapa mahasiswa secara acak.	
10.	Mahasiswa mengetahui tentang More complex design, Multiple pinches and near pinches, Retrofit design dan Network design.	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang More complex design, Multiple pinches and near pinches, Retrofit design dan Network design.	Buku referensi dan buku lainnya serta artikel-artikel yang relevan dalam jurnal nasional dan atau internasional yang berkaitan dengan materi yang disampaikan.	Materi perkuliahan disampaikan dengan menggunakan media laptop, LCD-projector, wi-fi, dan pada akhir perkuliahan mahasiswa diberi kesempatan diskusi dan tanya-jawab sebagai bahan evaluasi sudah sejauhmana mahasiswa menguasai	memberikan beberapa pertanyaan berkaitan dengan materi yang telah disampaikan dan ditujukan ke beberapa mahasiswa secara acak.	

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)						
No.	Sub-CPMK (Kemampuan akhir tiap tahapan belajar)	Kemampuan akhir tiap pertemuan (Indikator Penilaian)	Bahan Kajian/ Materi Pembelajaran	Bentuk, Metode Pembelajaran & Penugasan + Waktu (min)	Kriteria dan Bentuk Penilaian	Bobot Penilaian (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
				<p>materi kuliah yang telah disampaikan</p> <p>Menyapa para mahasiswa mengenai kondisi kesiapan menerima kuliah dan mengulang sekilas intisari materi perkuliahan sebelumnya.</p> <p>0.010416666667</p> <p>Menyampaikan materi tentang More complex design, Multiple pinches and near pinches, Retrofit design dan Network design.</p> <p>0.083333333333</p> <p>Menyampaikan resume perkuliahan kesepuluh serta menjelaskan rencana topik materi perkuliahan pada pertemuan selanjutnya.</p> <p>0.010416666667</p> <p>Laptop, white board, wi-fi, spidol, pointer dan buku referensi atau artikel yang relevan dalam jurnal terkait.</p>		
11.	Mahasiswa mengetahui tentang Combined Heat and Power (CHP) system, Heat pump and refrigeration sistem dan Total site analysis.	Mahasiswa mampu menjelaskan kembali tentang Combined Heat and Power (CHP) system, Heat pump and refrigeration sistem dan Total site analysis.	Buku referensi dan buku lainnya serta artikel-artikel yang relevan dalam jurnal nasional dan atau internasional yang berkaitan dengan materi perkuliahan yang disampaikan.	<p>Materi perkuliahan disampaikan dengan menggunakan media laptop, LCD-projector, wi-fi, white board, spidol, pointer, dan pada akhir pertemuan mahasiswa diberi kesempatan untuk diskusi dan tanya-jawab sebagai bahan evaluasi mengetahui tingkat pemahaman maha</p> <p>Menyapa para mahasiswa mengenai kondisi kesiapan menerima materi kuliah dan mengulang sekilas intisari materi perkuliahan sebelumnya.</p> <p>0.010416666667</p> <p>Menjelaskan secara rinci tentang Combined Heat and Power (CHP) system, Heat pump and refrigeration sistem dan Total site analysis dan memberikan latihan mengerjakan soal-soal.</p> <p>0.083333333333</p> <p>Menyampaikan intisari pertemuan kesebelas dan rencana topik materi perkuliahan pada pertemuan</p>	Memberikan beberapa pertanyaan berkaitan dengan materi yang telah disampaikan dan ditujukan ke beberapa mahasiswa secara acak.	

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)						
No.	Sub-CPMK (Kemampuan akhir tiap tahapan belajar)	Kemampuan akhir tiap pertemuan (Indikator Penilaian)	Bahan Kajian/ Materi Pembelajaran	Bentuk, Metode Pembelajaran & Penugasan + Waktu (min)	Kriteria dan Bentuk Penilaian	Bobot Penilaian (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
				selanjutnya. 0.010416666667 Laptop, LCD-projector, wi-fi, white board dan buku referensi dan atau artikel yang relevan dalam jurnal terkait.		
12.	Mahasiswa mengetahui tentang Introduction to optimization, Optimization of heat exchanger network: temperature-enthalpy diagram, process pinch and maximum energy recovery.	Mahasiswa mampu menjelaskan kembali tentang Introduction to optimization, Optimization of heat exchanger network: temperature-enthalpy diagram, process pinch and maximum energy recovery.	Buku referensi dan buku lainnya serta artikel-artikel yang relevan dalam jurnal nasional dan atau internasional yang berkaitan dengan materi kuliah yang disampaikan.	Materi perkuliahan disampaikan dengan menggunakan media laptop, LCD-projector, wi-fi, white board, spidol, pointer dan pada akhir pertemuan mahasiswa diberi kesempatan untuk diskusi dan tanya-jawab sebagai bahan evaluasi untuk mengetahui tingkat pemahaman Menyapa para mahasiswa mengenai kondisi kesiapan menerima materi kuliah dan mengulang sekilas intisari materi perkuliahan sebelumnya. 0.010416666667 Menjelaskan secara rinci tentang Introduction to optimization, Optimization of heat exchanger network: temperature-enthalpy diagram, process pinch and maximum energy recovery dan melakukan latihan pengerjaan soal-soal. 0.083333333333 Menyampaikan intisari pertemuan kedua belas dan rencana topik materi perkuliahan pada pertemuan selanjutnya. 0.010416666667 Laaptop, LCD-projector, wi-fi, white board, spidol, pointer dan buku referensi dan atau artikel yang relevan dalam jurnal terkait.	Memberikan beberapa pertanyaan berkaitan dengan materi yang telah disampaikan dan ditujukan ke beberapa mahasiswa secara acak.	
13.	Mahasiswa mengetahui tentang Design evaluation, Performance evaluation dan Cost consideration.	Mahasiswa mampu menjelaskan kembali tentang Design evaluation, Performance evaluation dan Cost consideration.	Buku referensi dan buku lainnya serta artikel-artikel yang relevan dalam jurnal nasional dan atau internasional yang berkaitan dengan materi yang disampaikan.	Materi perkuliahan disampaikan dengan menggunakan media laptop, LCD-projector, wi-fi, white board, spidol, pointer dan pada akhir pertemuan mahasiswa diberi kesempatan untuk diskusi dan tanya-	emberikan beberapa pertanyaan berkaitan dengan materi kuliah yang telah disampaikan dan ditujukan ke beberapa	

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)						
No.	Sub-CPMK (Kemampuan akhir tiap tahapan belajar)	Kemampuan akhir tiap pertemuan (Indikator Penilaian)	Bahan Kajian/ Materi Pembelajaran	Bentuk, Metode Pembelajaran & Penugasan + Waktu (min)	Kriteria dan Bentuk Penilaian	Bobot Penilaian (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
				<p>jawab sebagai bahan evaluasi mengetahui tingkat pemahaman mahasiswa Menyapa para mahasiswa mengenai kesiapan menerima materi kuliah dan mengulang sekilas intisari materi perkuliahan sebelumnya. 0.010416666667</p> <p>Menjelaskan secara rinci tentang Design evaluation, Performance evaluation dan Cost consideration dan melakukan latihan pengerjaan soal-soal. 0.083333333333</p> <p>Menyampaikan intisari pertemuan ketigabelas dan rencana topik materi perkuliahan pada pertemuan selanjutnya. 0.010416666667</p> <p>Laptop, LCD-projector, wi-fi, white board, spidol, pointer dan buku referensi dan atau artikel yang relevan dalam jurnal terkait.</p>	mahasiswa secara acak.	
14.	Mahasiswa mengetahui tentang Keseimbangan energi, Gas turbine cogeneration system, dan Kinerja turbin gas.	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang Keseimbangan energi dan Gas turbine cogeneration system, serta dapat menghitung Kinerja turbin gas.	Buku referensi dan buku lainya serta artikel-artikel yang relevan dalam jurnal nasional dan atau internasional yang berkaitan dengan materi perkuliahan yang disampaikan.	<p>Materi perkuliahan disampaikan dengan menggunakan media laptop, LCD-projector, wi-fi, white board dan pada akhir pertemuan mahasiswa diberi kesempatan untuk diskusi dan tanya-jawab sebagai bahan evaluasi mengetahui tingkat pemahaman mahasiswa terhadap mat</p> <p>Menyapa para mahasiswa mengenai kondisi kesiapan menerima materi kuliah dan mengulang sekilas intisari materi perkuliahan sebelumnya. 0.010416666667</p> <p>Menjelaskan secara rinci tentang Keseimbangan energi, Gas turbine cogeneration system, dan Kinerja turbin gas dan melakukan latihan pengerjaan soal-soal. 0.083333333333</p> <p>Menyampaikan intisari pertemuan</p>	Memberikan beberapa pertanyaan berkaitan dengan materi kuliah yang telah disampaikan dan ditujukan ke beberapa mahasiswa secara acak.	

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)						
No.	Sub-CPMK (Kemampuan akhir tiap tahapan belajar)	Kemampuan akhir tiap pertemuan (Indikator Penilaian)	Bahan Kajian/ Materi Pembelajaran	Bentuk, Metode Pembelajaran & Penugasan + Waktu (min)	Kriteria dan Bentuk Penilaian	Bobot Penilaian (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
				keempatbelas dan rencana topik materi perkuliahan pada pertemuan selanjutnya. 0.010416666667 Laptop, LCD-projector, wi-fi, white board, spidol, pointer dan buku referensi dan atau artikel yang relevan dalam jurnal terkait.		
15.	Mahasiswa mengetahui tentang Cogeneration system configuration, Developing the optimal dispatch model, Optical power dispatch, dan Equipment energy efficiency.	Mahasiswa mampu menjelaskan kembali tentang Cogeneration system configuration, Developing the optimal dispatch model, Optical power dispatch, dan Equipment energy efficiency.	Buku referensi dan buku lainnya serta artikel-artikel yang relevan dalam jurnal nasional dan atau internasional yang berkaitan dengan materi perkuliahan yang disampaikan.	Materi perkuliahan disampaikan dengan menggunakan media laptop, LCD-projector, wi-fi, white board, dan pada akhir pertemuan mahasiswa diberi kesempatan untuk diskusi dan tanya-jawab sebagai bahan evaluasi mengetahui tingkat pemahaman mahasiswa terhadap ma Menyapa para mahasiswa mengenai kondisi kesiapan menerima materi kuliah dan mengulang sekilas intisari materi perkuliahan sebelumnya. 0.010416666667 Menjelaskan secara rinci tentang Cogeneration system configuration, Developing the optimal dispatch model, Optical power dispatch, dan Equipment energy efficiency dan melakukan latihan pengerjaan soal-soal. 0.083333333333 Menyampaikan intisari dari pertemuan kelimabelas dan rencana topik materi perkuliahan pada pertemuan selanjutnya. 0.010416666667 Laptop, LCD-projector, wi-fi, white board, spidol, pointer dan buku referensi dan artikel yang relevan dalam jurnal terkait.	Memberikan beberapa pertanyaan berkaitan dengan materi yang telah disampaikan dan ditujukan ke beberapa mahasiswa secara acak.	
16.	Mahasiswa menjawab soal tertulis ujian akhir semester (UAS).	Mahasiswa mengumpulkan lembar jawaban Ujian Akhir Semester (UAS).	Materi perkuliahan yang telah diberikan pada pertemuan ke-9 hingga pertemuan ke-15.	Mahasiswa menjawab setiap pertanyaan soal pada lembar jawaban kertas HVS bergaris. Membagikan lembar soal ujian dan	Lembar jawaban setiap mahasiswa akan diperiksa dan diberi nilai sesuai standar	

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)						
No.	Sub-CPMK (Kemampuan akhir tiap tahapan belajar)	Kemampuan akhir tiap pertemuan (Indikator Penilaian)	Bahan Kajian/ Materi Pembelajaran	Bentuk, Metode Pembelajaran & Penugasan + Waktu (min)	Kriteria dan Bentuk Penilaian	Bobot Penilaian (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
				<p>lembar jawaban kepada setiap mahasiswa yang mengikuti UAS tersebut, dan mengatur posisi duduk mahasiswa agar tidak bekerja-sama dalam mengerjakan dan menjawab soal-soal ujian. 0.010416666667</p> <p>Mahasiswa mengerjakan soal ujian tertulis pada lembar jawaban yang disediakan sesuai waktu yang telah ditetapkan. 0.083333333333</p> <p>Mengumpulkan lembar jawaban ujian akhir semester dan menghitung jumlahnya sesuai dengan jumlah peserta ujian. 0.010416666667</p> <p>Lembar soal dan lembar jawaban ujian akhir semester.</p>	<p>penilaian yang tersedia dan hasilnya diupload ke sistem informasi akademik dan dapat diakses setiap mahasiswa.</p>	

Mengetahui,  
Ketua Jurusan,

Prof. Ir. Riman Sipahutar, M.Sc., Ph.D  
NIP. '195606041986021001

Indralaya,  
Dosen Ybs.,

Prof. Ir. Riman Sipahutar, M.Sc. Ph.D.  
NIP. 196004071990031003