

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

(Manajemen dan Konservasi Energi)

(Prof. Dr. Mahidin, ST, MT)

(Dr. Ir. Asri Gani M.Eng)



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SYIAH KUALA
2022**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

Mata Kuliah : Manajemen dan Konservasi Energi
Program Studi : Teknik Kimia

Semester : VII Kode : TEK 323
Dosen : 1) Prof. Dr. Mahidin, ST, MT
2) Dr. Ir. Asri Gani M.Eng

SKS: 2

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)

CPL-E	Mampu menemukan sumber masalah engineering pada proses, sistem pemrosesan dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses interpretasi data menggunakan teknologi informasi, dan menginternalisasi semangat kemandirian berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa.
CPL-G	Mampu merumuskan solusi untuk menyelesaikan masalah rekayasa pada proses kimia dan melakukan evaluasi penyelesaian pekerjaannya dengan tanggung jawab.

Indikator Kinerja Capaian Pembelajaran (IKC)

IKC-E.1.	Mampu menemukan dan mengidentifikasi sumber permasalahan engineering dalam sistem proses teknik kimia berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa
IKC-E.2	Mampu menganalisis dan menginterpretasi data dari proses produksi yang melibatkan proses kimia untuk mendapatkan nilai tambah dari produk
IKC-G.1	Mampu mengidentifikasi, menganalisis dan merumuskan solusi untuk menyelesaikan permasalahan rekayasa pada proses kimia
IKC-G.2	Mampu melakukan evaluasi penyelesaian dan perbaikan pada masalah rekayasa proses kimia dengan tanggung jawab

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

1. Mampu menjelaskan prinsip-prinsip umum manajemen/pengelolaan energi, perencanaan pengelolaan energi, analisa efisiensi energi, analisa ekonomi dan <i>life cycle costing</i> , dan audit energi.

2. Mampu mengaplikasikan konsep-konsep manajemen/pengelolaan energi, perencanaan pengelolaan energi, analisa efisiensi energi, analisa ekonomi dan *life cycle costing*, dan audit energy dalam suatu system pemroses.
3. Mampu menyelesaikan kasus-kasus yang terdapat dalam system pemroses (industri) secara terstruktur dan terarah melalui tugas studi kasus yang diberikan.

Pemetaan CPL Vs CPMK Vs Assesmen

Tipe Assesmen	Metode Assesmen	Bobot (%)	CPL E	CPL G	
			CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3
Tes Tertulis	Quiz 1	10%			
	Quiz 2	10%			
	UTS	25%			
	UAS	35%			
Tugas	Tugas 1	10%			
	Tugas 2	10%			

Kriteria Penilaian :

Nomor	Nilai Angka	Nilai Huruf
1	≥ 87	A
2	78 - <87	AB
3	69 - <78	B
4	60 - <69	BC
5	51 - <60	C
6	41 - <51	D
7	<41	E

JADWAL, URAIAN MATERI DAN KEGIATAN PERKULIAHAN

Minggu Ke-	Kemampuan Akhir Yang Diharapkan	Bahan Kajian (Materi Pelajaran)	Strategi Pembelajaran/ Metode Pembelajaran	Waktu Belajar	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami lingkup perkuliahan • Memahami manfaat dan urgensi manajemen dan konservasi energi • Memahami definisi dan tujuan manajemen energi • Memahami sistem manajemen energi ISO 50001 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem perkuliahan dan sistem evaluasi Ruang lingkup perkuliahan • Sasaran perkuliahan • Pengantar umum kuliah manajemen dan konservasi energi • Pengantar sistem manajemen energi ISO 50001 <p>Ref. (1), (2)</p>	<p>Pendekatan: Brainstorming</p> <p>Metode: Ceramah dan diskusi, penugasan mandiri.</p> <p>Model: PBL</p>	2 x 50	Mahasiswa melakukan kerja mandiri untuk tugas yang diberikan	<ul style="list-style-type: none"> • Kemampuan menjelaskan manfaat dan urgensi manajemen dan konservasi energi • Kemampuan menjelaskan definisi manajemen energi dan tujuan pembelajarannya • Kemampuan menjelaskan sistem manajemen energi ISO 50001 	4%
2	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami manajemen energi dalam dunia industri • Mampu melakukan pendekatan- pendekatan dalam manajemen energi • Memahami elemen-elemen program manajemen energi • Memahami prinsip-prinsip umum manajemen energi 	<ul style="list-style-type: none"> • Manajemen energi dalam dunia industri • Pendekatan- pendekatan dalam manajemen energi • Elemen-elemen program manajemen energi • Prinsip-prinsip umum manajemen energi <p>Ref. (1), (2), (3), (4)</p>	<p>Pendekatan: Brainstorming</p> <p>Metode: Ceramah dan diskusi, penugasan mandiri.</p> <p>Model: PBL</p>	2 x 50	Mahasiswa melakukan kerja kelompok untuk tugas studi kasus yang diberikan	<ul style="list-style-type: none"> • Kemampuan menjelaskan manajemen energi • Kemampuan melakukan pendekatan- pendekatan dalam manajemen energi • Kemampuan menjelaskan elemen-elemen program manajemen energi • Kemampuan menjelaskan prinsip-prinsip umum manajemen energi 	8%

Minggu Ke-	Kemampuan Akhir Yang Diharapkan	Bahan Kajian (Materi Pelajaran)	Strategi Pembelajaran/ Metode Pembelajaran	Waktu Belajar	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
3	Memahami perencanaan manajemen energi	Perencanaan program Ref. (1), (3)	Pendekatan: Brainstorming Metode: Ceramah dan diskusi, penugasan mandiri. Model: PBL	2 x 50	Mahasiswa melakukan kerja individu untuk tugas yang diberikan	Kemampuan menjelaskan perencanaan manajemen energi	7%
4	Mampu melakukan perhitungan efisiensi energi Memahami faktor-faktor yang berkontribusi terhadap efisiensi energi	Perhitungan efisiensi energi Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap efisiensi energi Ref. (1), (2), (3)	Pendekatan: Brainstorming Metode: Ceramah dan diskusi, penugasan mandiri. Model: PBL	2 x 50	Mahasiswa melakukan kerja individu untuk tugas yang diberikan	Kemampuan melakukan perhitungan efisiensi energi Kemampuan dalam menjelaskan faktor-faktor yang berkontribusi terhadap efisiensi energi	8%
5	Memahami metode analisa ekonomi Mampu melakukan perhitungan <i>life cycle costing</i> Mampu melakukan analisa titik impas Mampu melakukan analisa keuntungan Mampu melakukan analisa waktu balik modal/investasi Mampu melakukan analisa <i>present value</i>	Metode analisa ekonomi <i>Life cycle costing</i> Analisa titik impas Analisa keuntungan Analisa waktu balik modal/investasi Analisa <i>present value</i> Ref. (1), (2), (3)	Pendekatan: Brainstorming Metode: Ceramah dan diskusi, penugasan mandiri. Model: PBL	2 x 50	Mahasiswa melakukan kerja individu untuk tugas yang diberikan	Kemampuan dalam melakukan analisa ekonomi Kemampuan melakukan perhitungan <i>life cycle costing</i> Kemampuan menganalisis titik impas Kemampuan menganalisis keuntungan Kemampuan menganalisis waktu balik modal/investasi	7%

Minggu Ke-	Kemampuan Akhir Yang Diharapkan	Bahan Kajian (Materi Pelajaran)	Strategi Pembelajaran/ Metode Pembelajaran	Waktu Belajar	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
						Kemampuan menganalisis <i>present value</i>	
6	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami fungsi layanan audit energi • Memahami komponen-komponen dasar audit energi • Mengetahui instrumen audit khusus 	<ul style="list-style-type: none"> • Layanan audit energi • Komponen-komponen dasar audit energi • Instrumen audit khusus <p>Ref. (1), (2), (3)</p>	<p>Pendekatan: Brainstorming</p> <p>Metode: Ceramah dan diskusi, penugasan mandiri.</p> <p>Model: PBL</p>	2 x 50	Mahasiswa melakukan kerja individu untuk tugas yang diberikan	<ul style="list-style-type: none"> • Kemampuan dalam menjelaskan fungsi layanan audit energi • Kemampuan dalam menjelaskan komponen-komponen dasar audit energi • Kemampuan dalam menjelaskan instrument audit choices 	8%
7	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami langkah-langkah audit industri, unit-unit komersial dan residen/tempat tinggal • Mampu melakukan audit industri, unit-unit komersial dan residen/tempat tinggal 	<ul style="list-style-type: none"> • Audit industri • Audit unit-unit komersial • Audit residen/tempat tinggal <p>Ref. (1), (2), (3)</p>	<p>Pendekatan: Brainstorming</p> <p>Metode: Ceramah dan diskusi, penugasan mandiri.</p> <p>Model: PBL</p>	2 x 50	Mahasiswa melakukan kerja individu untuk tugas yang diberikan	<ul style="list-style-type: none"> • Kemampuan dalam menjelaskan langkah-langkah audit industri, unit-unit komersial dan residen/tempat tinggal • Kemampuan melakukan audit ndustri, unit-unit komersial dan residen/tempat tinggal 	8%
8	Ujian Tengah Semester			2 x 50			6%

Minggu Ke-	Kemampuan Akhir Yang Diharapkan	Bahan Kajian (Materi Pelajaran)	Strategi Pembelajaran/ Metode Pembelajaran	Waktu Belajar	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
9	<ul style="list-style-type: none"> Memahami prinsip dasar konservasi energi Memahami tujuan konservasi energi Mampu menjelaskan sumber-sumber energi dan apa itu konservasi energi Dapat menjelaskan mengapa kita harus menghemat energi 	Pengantar konservasi energi Ref. (1)	Pendekatan: Brainstorming Metode: Ceramah dan diskusi, penugasan mandiri. Model: PBL	2 x 50	Mahasiswa melakukan kerja kelompok untuk tugas yang diberikan	<ul style="list-style-type: none"> Kemampuan menjelaskan prinsip dasar konservasi energi Kemampuan menjelaskan definisi konservasi energi dan tujuan pembelajarannya 	
10	<ul style="list-style-type: none"> Memahami berbagai macam sistem energi Mampu mengidentifikasi sistem energi yang berpeluang dikonservasi Mampu melakukan analisis energi konsumsi dan konservasi 	Sistim energy Ref. (4), (5)	Pendekatan: Brainstorming Metode: Ceramah dan diskusi, penugasan mandiri. Model: PBL	2 x 50	Mahasiswa melakukan kerja individu untuk tugas yang diberikan	<ul style="list-style-type: none"> Kemampuan menjelaskan berbagai macam sistim energi Kemampuan melakukan identifikasi peralatan terkait dengan sistem energi Kemampuan menganalisis peralatan pada sistem energi dan melakukan konservasi 	8%
11	<ul style="list-style-type: none"> Mampu memahami dan mengetahui berbagai jenis bahan bakar yang digunakan pada sistim energi Mampu mengkarakterisasi bahan bakar baik gas, liquid maupun padat Mampu menghitung energi yang tersedia di dalam bahan bakar dan kebutuhan bahan bakar untuk sistem energi 	Bahan bakar dasar-dasar proses pembakaran Ref. (6), (7)	Pendekatan: Brainstorming Metode: Ceramah dan diskusi, penugasan mandiri. Model: PBL	2 x 50	Mahasiswa melakukan kerja individu untuk tugas yang diberikan	<ul style="list-style-type: none"> Kemampuan menjelaskan berbagai jenis bahan bakar Mampu mengkarakterisasi bahan bakar padat Mampu menghitung kandungan energi di dalam bahan bakar 	7%

Minggu Ke-	Kemampuan Akhir Yang Diharapkan	Bahan Kajian (Materi Pelajaran)	Strategi Pembelajaran/ Metode Pembelajaran	Waktu Belajar	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
12	<ul style="list-style-type: none"> Memahami maksud dan tujuan audit energi dan metodologinya terkait proses dan sistem energi baik pada pembangkit dan peralatan prosesnya Mampu melakukan audit energi pada berbagai sistem energi Memahami apa itu Co-generation pada sistem pembangkit Mampu merancang dan memahami pertimbangan perancangan untuk efisiensi energi 	<p>Audit energy dan co-generation</p> <p>Ref. (8), (9)</p>	<p>Pendekatan: Brainstorming</p> <p>Metode: Ceramah dan diskusi, penugasan mandiri.</p> <p>Model: PBL</p>	2 x 50	Mahasiswa melakukan kerja individu untuk tugas yang diberikan	<ul style="list-style-type: none"> Kemampuan menjelaskan audit energi Kemampuan melakukan perhitungan audit energi Kemampuan dalam menjelaskan co-generasi energi 	8%
13		Quiz		2 x 50			
14	<ul style="list-style-type: none"> Mampu memahami dan mengidentifikasi konservasi energi pada peralatan transportasi fluida seperti pompa sentrifugal, fan, dan blower, compressor dan sistim udara tekan Mampu melakukan perhitungan konsumsi energi dan potensi efisiensi (konservasi) Mampu mendesain dan merancang alat transport fluida yang efisien. 	<p>Konservasi energy pada peralatan tansportasi fluida</p> <p>Ref. (9), (10)</p>	<p>Pendekatan: Brainstorming</p> <p>Metode: Ceramah dan diskusi, penugasan mandiri.</p> <p>Model: PBL</p>	2 x 50	Mahasiswa melakukan kerja individu untuk tugas yang diberikan	<ul style="list-style-type: none"> Kemampuan menjelaskan dan mengidentifikasi pada peralatan transportasi fluida Mampu menghitung konsumsi energi pada peralatan transportasi fluida 	7%

Minggu Ke-	Kemampuan Akhir Yang Diharapkan	Bahan Kajian (Materi Pelajaran)	Strategi Pembelajaran/ Metode Pembelajaran	Waktu Belajar	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
15	<ul style="list-style-type: none"> Mampu memahami dan mengidentifikasi konservasi energi pada peralatan terkait perpindahan panas seperti dapur, cooling tower, HE, dan coil pemanas Mampu melakukan perhitungan konsumsi energi dan potensi efisiensi (konservasi) Mampu mendesain dan merancang sistim pemanasan, pendinginan dan perpindahan panas yang efisien 	<p>Konservasi energi pada peralatan pemanasan dan pendinginan dan alat perpindahan panas (HE)</p> <p>Ref. (9), (10)</p>	<p>Pendekatan: Brainstorming</p> <p>Metode: Ceramah dan diskusi, penugasan mandiri.</p> <p>Model: PBL</p>	2 x 50	Mahasiswa melakukan kerja kelompok untuk tugas yang diberikan	<ul style="list-style-type: none"> Kemampuan menjelaskan dan mengidentifikasi pada peralatan perpindahan panas Mampu menghitung konsumsi energi pada peralatan perpindahan panas 	8%
16	Ujian Akhir Semester			2 x 50			6%
TOTAL							100%

Note: Sesuai dengan Surat Edaran Rektor No. B/6108/UN11/PK.00.03/2020 Tentang Penyelenggaraan Pembelajaran pada Semester Ganjil Tahun Akademik 2020/2021 Perkuliahan dilaksanakan secara Daring dengan Tetap Mengikuti Materi Kuliah yang disesuaikan dengan Kurikulum 2016-2020.

Sumber Belajar/Referensi:

1. Smith, C.B., 1981, Energy Management Principles, Pergamon Press, New York.
2. Capchart, B. L., Turner, W.C., and Kennedy, W.J., 2003, Guide to Energy Management, 4th ed., The Fairmont Press, Lilburn, Georgia and Marcel Dekker, New York and Basel.
3. Doty, S. and Turner W.C., 2009, Energy Management Handbook, 7th ed., The Fairmont Press, Lilburn, Georgia.
4. Hasanbeigi, A. and Price, L. 2010, Industrial Energy Audit Guidebook: Guidelines for Conducting an Energy Audit in Industrial Facilities, ERNEST ORLANDO LAWRENCE BERKELEY NATIONAL LABORATORY, USA.
5. Reay, D. A., "Industrial energy conservation", Pergamon Press, 1979.
6. Hamies, "Energy Auditing and Conservation: Methods, Measurements, Management and Case Study", Hemisphere, 1980.
7. A.K. Shaha, Combustion Engineering and Fuel Technology, Oxford & IBH Publishing Company.
8. Cengel, Yunus and Michael Boles, Theoretical and Actual Combustion Process, McGraw Hill, 1998.

9. Eastop, T.D. and Croft. D.R., "Energy Efficiency for Engineers and Technologists" Longman and Scientific and Technical, 1988.
10. Diamant, R.M.E., "Total Energy", Pergamon, Oxford Press, 1970.

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik Kimia,



Dr. Fauzi, ST., MT
NIP. 197008111998031003

Banda Aceh, 22 Agustus 2022
Koordinator/ Penanggungjawab,

A handwritten signature in blue ink, which appears to read "Mahidin", is written over a horizontal line.

Prof. Dr. Mahidin, S.T., M.T
NIP. 19700403 199512 1 001