

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)**

**(PERENCANAAN PABRIK KIMIA)**

**(Prof. Dr. Ir. Izarul Machdar, M. Eng)**

**(Dr. Ir. Asri Gani, M. Eng)**

**(Prof. Dr. Ir. Medyan Riza, M. Eng)**

**(Dr. Ir. Jakfar, M.T)**

**(Dr. Ir. Syaubari, M.T)**

**(Prof. Dr. Ir. Yunardi, M. Sc)**



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SYIAH KUALA**

**(2022)**

## RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

Mata Kuliah : Perencanaan Teknik Kimia Semester : VII Kode : TEK405 SKS: 3  
Program Studi : Teknik Kimia Dosen : 1) Prof. Dr. Ir. Izarul Machdar, M. Eng  
2) Dr. Ir. Asri Gani, M. Eng  
3) Prof. Dr. Ir. Medyan Riza, M. Eng  
4) Dr. Ir. Jakfar, M.T  
5) Dr. Ir. Syaubari, M.T  
6) Prof. Dr. Ir. Yunardi, M. Sc

<b>Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)</b>	
CPL-D	Mampu merancang proses dan sistem pemroses untuk mengubah bahan baku menjadi produk dengan memperhatikan hukum, ekonomi, kesehatan dan keselamatan, kultural, sosial, dan lingkungan serta untuk memilih sumber daya di bidang proses.
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-F	Mampu menerapkan pemikiran inovatif dengan menguasai prinsip dan teknik perancangan peralatan untuk praktek keteknikan, dan tanggung jawab pada negara.

<b>Indikator Kinerja Capaian Pembelajaran (IKC)</b>	
IKC-D.1	Mampu merancang proses dan sistem pemroses dalam rekayasa kimia
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-F.1	Mampu menerapkan pemikiran yang logis, sistematis dan inovatif dalam perancangan dan implentasi rekayasa proses kimia terkini
---------	---

**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**

1. Mampu memilih suatu peralatan yang cocok untuk suatu proses.
2. Mampu merangkai alat untuk melaksanakan suatu proses tertentu dengan memperhatikan aspek *Software/Hardware Engineering*.
3. Mampu menyusun *Process Flow Diagram* (PFD).
4. Mampu menggunakan *flowsheeting software* untuk perhitungan proses yang sederhana.

**Pemetaan CPL Vs CPMK Vs Assesmen**

Tipe Assesmen	Metode Assesmen	Bobot (%)	CPL D		CPL E	CPL F
			CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 1
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"> <li>Memahami lingkup perkuliahan</li> <li>Memahami struktur dokumen Tugas Akhir (TGA)</li> <li>Memahami tahapan perencanaan suatu pabrik berbasis proses kimia</li> <li>Dapat melakukan analisis perbandingan proses</li> </ul>	Sistem perkuliahan dan sistem evaluasi Ruang lingkup perkuliahan Sasaran perkuliahan Overview struktur dokumen Tugas Akhir Tahapan perencanaan pembangunan pabrik Strategi pemilihan proses untuk suatu produk	<b>Pendekatan:</b> Brainstorming <b>Metode:</b> Ceramah dan diskusi, penugasan. <b>Model:</b> PBL	3 x 50	Mahasiswa melakukan kerja kelompok (2 orang) untuk menentukan judul tugas akhir yang akan dibuat	Ketepatan menjelaskan tahapan perencanaan pembangunan pabrik Kemampuan menyebutkan dan menggambarkan strategi pemilihan proses	2%
2	Memahami kriteria yang digunakan di dalam pemilihan penempatan suatu pabrik Memahami dasar penetapan kapasitas produk suatu pabrik	Review dokumen TGA Faktor Utama Pemilihan Lokasi Lokasi Pasar Transportasi Ketersediaan Air Kondisi Iklim Kondisi Lokasi Kondisi Kehidupan Masyarakat Pajak dan Peraturan Lokal Korosi Ekspansi Pabrik Kapasitas Pabrik Distribusi Pabrik	<b>Pendekatan:</b> Brainstorming <b>Metode:</b> Ceramah dan diskusi, penugasan. <b>Model:</b> PBL	3 x 50	Mahasiswa melakukan kerja kelompok (2 orang) untuk menganalisis lokasi pabrik, searching internet terhadap kapasitas pabrik sejenis, dan menentukan kapasitas pabrik yang akan dirancang	Ketepatan menentukan lokasi pabrik Kemampuan menjelaskan alasan pengambilan kapasitas pabrik	3%
3	Memahami komponen penting di dalam menggambar flowsheet process Memahami cara	Diagram-diagram untuk mengenal proses-proses kimia Pendalaman membuat <i>Block Flow Diagram</i> (BFD) dan <i>Proses</i>	<b>Pendekatan:</b> Brainstorming <b>Metode:</b> Ceramah dan diskusi, penugasan.	3 x 50	Mahasiswa melakukan kerja kelompok (2 orang) untuk menggambar BFD dan PFD dari pabrik	Kemampuan menggambar BFD dan PFD Kemampuan memahami penentuan letak	10%

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)
	meletakkan alat- alat proses dan mendesain tata letak pabrik ( <i>plant layout</i> )	<i>Flow Diagram</i> (PFD) Tata letak peralatan pabrik	<b>Model:</b> PBL		kimia yang akan dirancang serta pembuatan draft tata letak peralatan pabrik	peralatan pabrik Kemampuan menggambar dan menganalisis tata letak peralatan pabrik	
4	Memahami penggunaan simbol-simbol alat pengendali di dalam merancang <i>flowsheet process</i> Dapat mendeskripsi proses pengendaliannya	Pengendalian HE (Tanpa Perubahan Fasa) Pengendalian HE (Terjadi Perubahan Fasa) Pengendalian Evaporator Pengendalian Kolom Distilasi Pengendalian Ekstraksi cair-cair Pengendalian Reaktor	<b>Pendekatan:</b> Brainstorming <b>Metode:</b> Ceramah dan diskusi, penugasan. <b>Model:</b> PBL	3 x 50	Mahasiswa melakukan kerja kelompok (2 orang) untuk menggambar simbol-simbol alat pengendali pada PFD	Ketepatan menggambar alat-alat pengendali pada PFD Kemampuan memahami cara kerja alat pengendali Kemampuan menjelaskan fungsi alat pengendali yang dipasang di dalam PFD	10%
5	Dapat mendesain flowsheet unit utilitas yang terdiri dari unit pengolahan air, unit penyediaan air pendingin, air proses, air umpan boiler dan unit pengolahan limbah (cair, padat, kebisingan, dan pencemaran udara)	Flowsheet tentang penyediaan air untuk pabrik Flowsheet sistem pendinginan air Flowsheet sistem penyediaan steam dan udara tekan Penyediaan bahan bakar Pengelolaan air limbah dan limbah padat Pengendalian kebisingan Pengendalian	<b>Pendekatan:</b> Brainstorming <b>Metode:</b> Ceramah dan diskusi, penugasan. <b>Model:</b> PBL	3 x 50	Mahasiswa melakukan kerja kelompok (2 orang) untuk menggambar flowsheet unit proses penyediaan air (proses, pendingin, boiler, domestik) untuk pabrik	Kemampuan untuk menghitung kebutuhan air pabrik (sistem kontinyu) Ketepatan menggambar flowsheet unit penyediaan air di pabrik Kemampuan memahami cara kerja alat untuk penyediaan air pabrik	10%

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)
		pencemaran udara					
6	Dapat menampilkan hasil perhitungan neraca massa dan energi di dalam <i>flowsheet process</i> dan simbol-simbol yang berkaitan dengan interpretasi neraca massa dan energi	Menampilkan hasil-hasil perhitungan neraca massa dan energi dengan menggunakan simbol-simbol standard di dalam suatu <i>flowsheet process</i> Menggunakan unit-unit standar di dalam menampilkan hasil perhitungan neraca dan energi Heuristik perancangan alat (unit pemisah, pompa, blower, unit perpindahan panas, dan lain-lain) Penyampaian informasi spesifikasi peralatan	<b>Pendekatan:</b> Brainstorming <b>Metode:</b> Ceramah dan diskusi, penugasan. <b>Model:</b> PBL	3 x 50	Mahasiswa melakukan kerja kelompok (2 orang) untuk menampilkan perhitungan neraca massa dan energi	Kemampuan untuk menghitung neraca massa dan energi Kemampuan untuk menampilkan hasil perhitungan neraca massa dan energi di dalam PFD	10%
7	Memahami penggunaan data heuristik perancangan alat di dalam desain pabrik dan menampilkan informasi spesifikasi peralatan yang sering digunakan di dalam	Heuristik perancangan alat (unit pemisah, pompa, blower, unit perpindahan panas, dan lain-lain) Penyampaian informasi spesifikasi peralatan	<b>Pendekatan:</b> Brainstorming <b>Metode:</b> Ceramah dan diskusi, penugasan. <b>Model:</b> PBL	3 x 50	Mahasiswa melakukan kerja kelompok (2 orang) untuk menampilkan hasil perhitungan spesifikasi peralatan	Kemampuan untuk memilih peralatan pabrik berdasarkan heuristik yang ada Kemampuan untuk menampilkan data spesifikasi alat dari hasil perhitungan	10%

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)
	industri proses					spesifikasi alat	
8	Ujian Tengah Semester						
9	Memahami pemilihan struktur organisasi dan manajemen perusahaan yang sesuai untuk pabrik kimia yang dirancang Memahami komponen yang perlu menjadi perhatian di dalam keselamatan kerja di pabrik terhadap insiden kecelakaan (kebakaran dan lain-lain)	Berbagai jenis struktur organisasi di perusahaan Pemilihan struktur organisasi yang sesuai dengan aktivitas pabrik Faktor-faktor yang perlu diperhatikan di dalam kesehatan dan keselamatan kerja dan pencegahan kebakaran di pabrik	<b>Pendekatan:</b> Brainstorming <b>Metode:</b> Ceramah dan diskusi, penugasan. <b>Model:</b> PBL	3 x 50	Mahasiswa melakukan kerja kelompok (2 orang) untuk menampilkan struktur organisasi perusahaan, tugas masing-masing staf, dan menampilkan narasi keselamatan kerja di pabrik	Kemampuan untuk memilih struktur organisasi di perusahaan Kemampuan untuk menampilkan data mendeskripsikan strategi keselamatan kerja di pabrik	10%
10	Memahami dasar penentuan harga peralatan dan kebutuhan lainnya (bahan baku, bahan pembantu, tanah, utilitas, gaji, dan lain-lain) di dalam perhitungan studi kelayakan ( <i>feasibility study</i> )	Pendalaman penentuan harga peralatan pabrik, bahan baku, dan bahan pembantu Pendalaman faktor-faktor kelayakan pembangunan suatu pabrik kimia	<b>Pendekatan:</b> Brainstorming <b>Metode:</b> Ceramah dan diskusi, penugasan. <b>Model:</b> PBL	3 x 50	Mahasiswa melakukan kerja kelompok (2 orang) untuk menentukan harga peralatan berdasarkan searching internet, serta melakukan perhitungan kelayakan pabrik	Kemampuan untuk menentukan harga peralatan pabrik Kemampuan untuk menghitung kelayakan pabrik	10%

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)
	pabrik Memahami faktor-faktor untuk menentukan kelayakan pabrik						
11	Review tugas Prancangan Pabrik (sub-bab Neraca Massa, neraca Energi)	Hasil tugas perancangan pabrik	<b>Pendekatan:</b> <b>Metode:</b> Diskusi <b>Model:</b>	3 x 50	Mahasiswa melakukan kerja kelompok (2 orang) untuk menampilkan hasil draft perhitungan neraca massa dan energi pabrik	Kemampuan untuk menjelaskan perhitungan neraca massa dan energi	5%
12	Review tugas Prancangan Pabrik (sub-bab Spesifikasi peralatan)	Hasil tugas perancangan pabrik	<b>Pendekatan:</b> <b>Metode:</b> Diskusi <b>Model:</b>	3 x 50	Mahasiswa melakukan kerja kelompok (2 orang) untuk menampilkan hasil draft perhitungan spesifikasi peralatan	Kemampuan untuk menjelaskan perhitungan spesifikasi peralatan	5%
13	Review tugas Prancangan Pabrik (sub-bab Studi Kelayakan)	Hasil tugas perancangan pabrik	<b>Pendekatan:</b> <b>Metode:</b> Diskusi <b>Model:</b>	3 x 50	Mahasiswa melakukan kerja kelompok (2 orang) untuk menampilkan hasil draft perhitungan studi kelayakan	Kemampuan untuk menjelaskan perhitungan studi kelayakan	5%
14	Dapat menjelaskan deskripsi pemilihan proses, penentuan kapasitas, lokasi pabrik, sistem proses, neraca massa dan energi, dan kelayakan pabrik	Hasil tugas perancangan pabrik	<b>Pendekatan:</b> <b>Metode:</b> presentasi dan diskusi <b>Model:</b>	3 x 50	Mahasiswa melakukan kerja kelompok (2 orang) untuk presentasi kelompok yang dipilih secara random	Kemampuan untuk menjelaskan perencanaan pabrik kimia secara komprehensif	5%



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	Dapat menjelaskan deskripsi pemilihan proses, penentuan kapasitas, lokasi pabrik, sistem proses, neraca massa dan energi, dan kelayakan pabrik	Hasil tugas perancangan pabrik	<b>Pendekatan:</b> <b>Metode:</b> presentasi dan diskusi <b>Model:</b>	3 x 50	Mahasiswa melakukan kerja kelompok (2 orang) untuk presentasi kelompok yang dipilih secara random	Kemampuan untuk menjelaskan perencanaan pabrik kimia secara komprehensif	5%
16	Ujian Akhir Semester						
<b>TOTAL</b>							<b>100%</b>

**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) Machdar I., (2015), Dasar Sintesis Proses dan Prarancangan Pabrik Kimia, Syiah Kuala University Press.
- 2) Machdar I., (2008), Diktat Prarancangan Pabrik
- 3) Seider dkk (2003), Product and Process Design Principles, John Wiley & Sons, Inc.
- 4) Rosaler (2004), Standard Handbook of Plant Engineering, McGraw-Hill
- 5) Couper dkk (2005). Chemical Prcess Equipment, 2<sup>nd</sup> Edition, Elsevier.
- 6) Smith (2005). Chemical Process Design and Integration. John Wiley & Sons, Inc.
- 7) AIChE (1993). Guidelines for Engineering Design for Process Safety. American Institute of Chemical Engineers.
- 8) Peters (1991) Plant Desig and Economics for Chemical Engineers. McGraw-Hill.

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, appearing to read "Izarul Machdar", is written on a light blue rectangular background.

Prof. Dr. Ir. Izarul Machdar, M.Eng  
NIP. 19650920 199203 1 003