

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)
(PENGENDALIAN PROSES)

(Dr. Hisbullah, S.T., M.Eng.Sc.)
(Dr. Azwar, ST, M.Eng.Sc.)
(Dr. Ir. Adisalamun, M.T.)
(Dr. Abrar Muslim, S.T., M.Eng.)



PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SYIAH KUALA
2018

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

Mata Kuliah : Pengendalian Proses

Semester : VI

Kode: TKM 308

SKS: 3

Program Studi : Teknik Kimia

Dosen : 1) Dr. Hisbullah, S.T., M.Eng.Sc.

2) Dr. Azwar, ST, M.Eng.Sc.

3) Dr. Ir. Adisalamun, M.T.

4) Dr. Abrar Muslim, S.T., M.Eng.

Capaian Pembelajaran Program Studi (PLO)	
SK-09	Menunjukkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri;
PP-01	Menguasai konsep teoretis sains-rekayasa (<i>engineering sciences</i>), prinsip-prinsip rekayasa (<i>engineering principles</i>), dan perancangan rekayasa yang diperlukan untuk analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah;
KK-01	Mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa (<i>engineering principles</i>) untuk menyelesaikan masalah rekayasa kompleks pada proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah (melalui proses fisika, kimia dan/atau biologi);
KK-06	Mampu memilih sumber daya dan memanfaatkan perangkat perancangan dan analisis rekayasa berbasis teknologi informasi dan komputasi yang sesuai untuk melakukan aktivitas rekayasa di bidang proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CLO)	
1. Mampu menjelaskan konsep dasar sistem pengendalian proses 2. Mampu melakukan analisis dinamika proses untuk sistem lup terbuka 3. Mampu merancang sistem pengendalian proses dan melakukan tuning PID <i>controller</i>	

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

Item Penilaian	:	Kehadiran, Sikap	10%
		Kuis	15%
		Tugas	20 %
		Ujian Akhir	55 %
		Total	100%

JADWAL, URAIAN MATERI DAN KEGIATAN PERKULIAHAN.RPS minimal memuat komponen-komponen berikut ini: (Sesuai SNPT No 44 Tahun 2015)

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	• Mahasiswa mampu memahami sistem perkuliahan, evaluasi, ruang lingkup dan sasaran perkuliahan. Selanjutnya • Mahasiswa mampu memahami terminologi pengendalian proses. • Mahasiswa mampu memahami konsep dan menggambar skema umpan balik dan umpan maju pada pengendalian proses.	1. Penjelasan sistem perkuliahan dan evaluasi 2. Penjelasan ruang lingkup perkuliahan 3. Penjelasan sasaran perkuliahan 4. Pengantar pengendalian proses 5. Konsep umpan balik dan umpan maju 6. Tiga unsur dalam lup pengendalian proses 7. Skema sistem pengendalian dalam beberapa proses kimia	- Ceramah - Diskusi - Studi kasus - Tanya jawab berkaitan dengan topik pembahasan	3 x 50 menit	Mahasiswa mendengarkan ceramah, tanya jawab yang berkaitan dengan topik	Keaktifan diskusi, mahasiswa dapat memahami dan menganalisis topik yang diajarkan	2,5 %
2	• Mahasiswa mampu mengenal contoh-contoh dari tujuh objektif dari pengendalian proses kimia.	1. Penjelasan tentang 7 (tujuh) objektif pengendalian proses 2. Penjelasan tentang indicator variabilitas pada variabel proses.	- Ceramah - Diskusi - Studi kasus - Tanya jawab berkaitan dengan topik pembahasan	3 x 50 menit	Mahasiswa mendengarkan ceramah, Tanya jawab yang berkaitan dengan topik	Keaktifan diskusi, mahasiswa dapat memahami dan menganalisis topik yang diajarkan	2,5 %

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)
	- Mahasiswa mampu memahami indikator variabilitas pada variabel proses. - Mahasiswa mampu menjelaskan dampak ekonomi dari variabilitas variabel proses.	3. Penjelasan tentang dampak ekonomi dari variabilitas variabel proses	- Tanya jawab berkaitan dengan topik pembahasan				
3	- Mahasiswa mampu merumuskan model proses berdasarkan prinsip konservasi. - Mahasiswa mampu menentukan aspek kunci dari dinamika proses berkaitan dengan desain dan operasi. - Mahasiswa mampu mensimulasikan dinamika proses berdasarkan model.	- Penjelasan tentang prinsip konservasi massa dan energy - Penjelasan tentang model proses berdasarkan prinsip konservasi. - Penjelasan aspek kunci dari dinamika proses. - Penjelasan prosedur pemodelan - Mensimulasikan dinamika proses berdasarkan model	- Ceramah - Diskusi - Studi kasus - Penggunaan <i>flow sheet</i> penggambaran dinamika proses - Penggunaan software Excel dan Matlab	3 x 50 menit	Mahasiswa mendengarkan ceramah, tanya jawab yang berkaitan dengan topik, dan melihat simulasi dinamika proses dari model	Keaktifan diskusi, mahasiswa dapat memahami dan menganalisis topik yang diajarkan	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)
4	- Mahasiswa mampu menyatakan model dinamik ke dalam fungsi transfer. - Mahasiswa mampu menyelesaikan fungsi transfer.	- Penjelasan transformasi Laplace - Penjelasan cara penyelesaian persamaan differensial dengan transformasi Laplace - Pengembangan fungsi transfer dan sifat-sifatnya. - Penjelasan penyelesaian fungsi transfer.	- Ceramah - Diskusi - Studi kasus - Penggunaan flow sheet penggambaran aliran - Pemaparan dengan gambar alat - Tanya jawab berkaitan dengan topik pembahasan	3 x 50 menit	Mahasiswa mendengarkan ceramah, tanya jawab yang berkaitan dengan topik	Keaktifan diskusi, mahasiswa dapat memahami dan menganalisis topik yang diajarkan	10%
5	- Mahasiswa mampu memahami input proses standar. - Mahasiswa mampu memahami respons proses - Mahasiswa mampu memperkirakan fitur-fitur penting perilaku dinamika dari model fungsi transfer.	- Penjelasan input proses standar - Penjelasan respons proses order satu. - Penjelasan respons proses order dua dan integral.	- Ceramah - Diskusi - Studi kasus - Penggunaan <i>flow sheet simulink</i> penggambaran input dan respons proses - Penggunaan software Matlab	3 x 50 menit	Mahasiswa mendengarkan ceramah, tanya jawab yang berkaitan dengan topik dan mensimulasi input dan respons.	Keaktifan diskusi, mahasiswa dapat memahami, menganalisis dan mempraktekan topik yang diajarkan dengan simulasi	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)
6	- Mahasiswa mampu memprediksi output dari input yang khas dari untuk sistem dinamik - Mahasiswa mampu mengetahui efek yang besar pada proses dinamik yang disebabkan oleh struktur proses.	- Penjelasan perilaku dinamika proses orde satu, orde dua, dead time, (non) <i>self regulatory</i>. - Penjelasan tentang perilaku dinamika proses <i>series</i>, <i>parallel</i>, <i>recycle</i>, <i>staged</i>.	- Ceramah - Diskusi - Studi kasus - Penggunaan <i>flow sheet</i> penggambaran sistem dinamik - Penggunaan software Matlab	3 x 50 menit	Mahasiswa mendengarkan ceramah, tanya jawab yang berkaitan dengan topik	Keaktifan diskusi, mahasiswa dapat memahami, menganalisis dan mempratekan topik yang diajarkan dengan simulasi	10%
7	- Mahasiswa mampu mendisain eksperimen untuk pemodelan dinamik - Mahasiswa mampu menentukan parameter model dinamik dengan metode PRC dan statistik	- Penjelasan cara medesain eksperimen untuk pemodelan dinamik. - Penjelasan cara mengestimasi parameter model dengan metode <i>Process Reaction Curve</i> dan <i>statistic</i>.	- Ceramah - Diskusi - Studi kasus - Penggunaan software Matlab menentukan parameter model dinamik dengan metode PRC dan statistik - Tanya jawab berkaitan dengan topik pembahasan.	3 x 50 menit	Mahasiswa mendengarkan ceramah, tanya jawab yang berkaitan dengan topik dan mensimulasi dalam penentuan parameter model dinamik.	Keaktifan diskusi, mahasiswa dapat memahami, menganalisis dan mempraktikan topik yang diajarkan dengan simulasi	10%
8	Ujian Tengah Semester			3 x 50 menit		Nilai Ujian	

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	• Mahasiswa mampu memahami dan mengidentifikasikan elemen-elemen penting lup pengendalian. • Mahasiswa mampu memilih variabel-variabel yang cocok untuk dikendalikan dan dimanipulasi. • Mahasiswa mampu mengevaluasi kinerja dinamik sistem pengendalian berdasarkan ukuran kinerja	1. Penjelasan tentang elemen-elemen lup pengendalian 2. Penjelasan tentang variabel–variabel pengendalian proses 3. Ukuran-ukuran kinerja pengendalian 4. Pendekatan terhadap pengendalian umpan balik	- Ceramah - Diskusi - Studi kasus - Penggunaan flow sheet penggambaran elemen-elemen penting lup pengendalian - Penggunaan software Matlab	3 x 50 menit	Mahasiswa mendengarkan ceramah, tanya jawab yang berkaitan dengan topik	Keaktifan diskusi, mahasiswa dapat memahami dan menganalisis topik yang diajarkan	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)
10	- Mahasiswa mampu menyebutkan kebaikan dan kekurangan tiga jenis controller PID - Mahasiswa mampu menurunkan model sistem pengendalian umpan balik dengan menggunakan aljabar blok diagram	- Penjelasan fitur-fitur umum pengendali PID - Penjelasan blok diagram pengendalian dengan PID - Penjelasan perilaku dinamika pengendalian PID	- Ceramah - Diskusi - Studi kasus - Penggunaan Simulink Matlab penggambaran kebaikan dan kekurangan tiga jenis <i>controller</i> PID - Tanya jawab berkaitan dengan topik pembahasan	3 x 50 menit	Mahasiswa mendengarkan ceramah, melihat simulasi Simulink Matlab PID, tanya jawab yang berkaitan dengan topik	Keaktifan diskusi, mahasiswa dapat memahami, menganalisis dan mempratekan topik yang diajarkan dengan simulasi	10%
11	- Mahasiswa mampu menjelaskan definisi tuning pengendali PID - Mahasiswa mampu memahami Metode Trial and Error	- Penjelasan definisi tuning pengendali PID - Penjabaran persamaan matematis pengendali PID - Penjelasan persamaan matematis Metode Trial and Error	- Ceramah - Diskusi - Studi kasus - Penggunaan simulink Matlab untuk simulasi controller PID Metode Trial and Error - Tanya jawab berkaitan dengan topik pembahasan	3 x 50 menit	Mahasiswa mendengarkan ceramah, mempraktekan simulasi simulink Matlab PID Metode Trial and Error, tanya jawab yang berkaitan dengan topik	Keaktifan diskusi, mahasiswa dapat memahami, menganalisis dan mempratekan topik yang diajarkan dengan simulasi	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)
12	- Mahasiswa mampu memahami Metode Ziegler-Nichols - Mahasiswa mampu memahami Metode Fine Tuning	- Penjelasan persamaan matematis Metode Ziegler- Nichols - Penjelasan persamaan matematis Metode Fine Tuning	- Ceramah - Diskusi - Studi kasus - Penggunaan simulink Matlab untuk simulasi <i>controller</i> PID Ziegler Nichols dan Fine Tuning - Tanya jawab berkaitan dengan topik pembahasan	3 x 50 menit	Mahasiswa mendengarkan ceramah, mempraktekan simulasi simulink Matlab PID Ziegler-Nichols dan Fine Tuning, tanya jawab yang berkaitan dengan topik	Keaktifan diskusi, mahasiswa dapat memahami dan menganalisis topik yang diajarkan	5%
13	- Mahasiswa mampu menjelaskan definisi stabilitas dalam sistem Pengendalian - Mahasiswa mampu memahami analisis stabilitas dengan metode- metode yang diberikan	- Penjelasan definisi stabilitas - Penjelasan Root Locus - Penjelasan Bode Diagram - Penjelasan Nyquist Plot	- Ceramah - Diskusi - Studi kasus - Tanya jawab berkaitan dengan topik pembahasan	3 x 50 menit	Mahasiswa mendengarkan ceramah, tanya jawab yang berkaitan dengan topik		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)
14	- Mahasiswa mampu menjelaskan strategi pengendalian dalam industri kimia - Mahasiswa mampu menjelaskan struktur pengendalian dalam industri kimia	1. Penjelasan jenis-jenis strategi pengendalian dalam industri kimia 2. Penjelasan struktur pengendalian dalam industri kimia	- Ceramah - Diskusi - Studi kasus - Tanya jawab berkaitan dengan topik pembahasan	3 x 50 menit	Mahasiswa mendengarkan ceramah, tanya jawab yang berkaitan dengan topik	Keaktifan diskusi, mahasiswa dapat memahami dan menganalisis topik yang diajarkan	5%
15	Mahasiswa mampu membuat skema pengendalian untuk keseluruhan pabrik kimia	Penjelasan skema pengendalian untuk keseluruhan pabrik kimia	- Ceramah - Diskusi - Studi kasus Penggunaan simulink Matlab untuk simulasi controller PID Ziegler-Nichols dan Fine Tuning - Tanya jawab berkaitan dengan topik pembahasan.	3 x 50 menit	Mahasiswa mendengarkan ceramah, tanya jawab yang berkaitan dengan topik	Keaktifan diskusi, mahasiswa dapat memahami dan menganalisis topik yang diajarkan	5%
16	Ujian Akhir Semester			3 x 50 menit	Nilai Ujian		
	TOTAL						100%

Sumber Belajar/ Referensi

1. Constantinides, A. and Moustavi, N., *Numerical Methods for Chemical Engineering with Matlab Application*.
2. Hisbullah, *Diktat Kuliah Program Matlab untuk Perhitungan Teknik Kimia*.

Mengetahui,
Kepala Program Studi,



(Dr. Ir. Yama Syamsuddin, M.Sc)
NIP. 196901131998022001

Banda Aceh, 10 Oktober 2018
Koordinator/ Penanggung Jawab,



(Dr. Hisbullah, S.T., M.Eng.Sc.)
NIP. 197007131997021002