



RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET

Identitas Mata Kuliah		Identitas dan Validasi		Nama	Tanda Tangan
Kode Mata Kuliah	: TK2553	Dosen Pengembang RPS	:	Aida Nur Ramadhani S.T., M.T. Dr. ARI DIANA SUSANTI S.T., M.T. Dr. Dwi Ardiana Setyawardhani S.T., M.T. Dr. FADILAH S.T., M.T.	
Nama Mata Kuliah	: AZAS TEKNIK KIMIA				
Jenis Mata Kuliah (Wajib/pilihan)	:	Koord. Kelompok Mata Kuliah	:	INAYATI S.T., M.T., Ph.D.	
Semester	: 2	Kepala Program Studi	:	Dr. ADRIAN NUR, S.T., M.T.	
Bobot Mata Kuliah (SKS)	: 3				
a. Bobot tatap muka	: 3				
b. Bobot Praktikum	: 0				
c. Bobot praktek lapangan	: 0				
d. Bobot simulasi	: 0				

Mata Kuliah Prasyarat	:					
Tanggal Dibuat	:	2022-02-16	Perbaikan Ke-	:	0	Tanggal Edit :
Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) / Learning Outcome (LO) yang dibebankan pada Mata Kuliah						
Kode CPL/LO		Unsur CPL/LO				
1	:	Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, dan rekayasa di bidang teknik kimia				
5	:	Mampu mengidentifikasi, memformulasi dan menyelesaikan masalah-masalah kereyasaan bidang teknik kimia				
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	:	1. Mampu menganalisis satuan dan dimensi 2. Mampu menganalisis neraca massa teknik kimia 3. Mampu menganalisis neraca panas teknik kimia				

Bahan kajian (Subject Matters)	:	. Chemical Engineering tools
	:	. Pengenalan sistem dimensi, sistem satuan, dan konversi antar sistem satuan
	:	. Analisis dimensi cara Rayleigh dan pi Buckingham
	:	. Pengenalan proses dan variabel proses
	:	. Hukum gas ideal dan penerapannya dalam proses dengan perubahan komposisi
	:	. Persamaan neraca massa tanpa reaksi kimia pada keadaan steady: - Proses sistem : batch, kontinyu, steady-state, unsteady state, pengenalan diagram alir proses serta ketentuan penulisan komponen dalam arus; - Konsep neraca massa : Penyusunan persamaan neraca massa tanpa reaksi kimia pada keadaan steady
	:	. Persamaan neraca massa tanpa reaksi kimia pada proses dengan recycle, recycle dengan purging, serta by pass pada keadaan steady - Arus by pass, recycle dan purging: penyusunan persamaan neraca massa.
	:	. Stoikiometri
	:	. Penyusunan persamaan neraca massa dengan reaksi kimia pada keadaan steady, arus by pass, recycle, dan purging
	:	. Neraca energi pada suatu proses: - Dasar neraca energi : sistem dan sifat-sifat dasar (bentuk energi, hukum termodinamika I, panas laten, panas sensibel, panas perubahan fase, panas pembentukan dan reaksi, panas pembakaran) - Konsep neraca energi : Penyusunan neraca energi pada proses steady tanpa reaksi kimia
	:	. Penyusunan neraca energi pada proses dengan reaksi kimia dengan data panas pembentukan atau panas pembakaran pada keadaan standar
:	. Penyusunan neraca energi pada proses dengan reaksi kimia baik reaksi kompleks maupun tidak kompleks pada keadaan bukan standar	

Deskripsi Mata Kuliah	: Mata kuliah ini berisi pengenalan konsep dasar teknik kimia, konversi satuan antar sistem satuan, proses dan variabel proses, diagram alir proses, konsep stoikiometri, konsep neraca massa dan neraca panas pada proses-proses dalam suatu operasi maupun sistem operasi pada proses sederhana hingga proses yang melibatkan perhitungan neraca massa dan neraca panas secara simultan baik yang merupakan proses fisis maupun proses yang melibatkan reaksi kimia.
Basis Penilaian	: a. Aktivitas Partisipatif (<i>Case Method</i>) = 50%
	: b. Hasil Proyek (<i>Team Based Project</i>) = 0%
	: c. Tugas = 5%
	: d. Quis = 5%
	: e. UTS = 20%
	: f. UAS = 20%
Daftar Referensi	: Himmelblau, D.M, Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering, 7 ed, Prentice Hall International, Englewood Cliffs, New Jersey., 2004
	: Felder, R.M., and Rousseau, R.W., Elementary Principles of Chemical Process, 3 ed, John Wiley and Sons, New York, 2000
	: Geankoplis, C.J, Transport Processes and Unit Operations, 2 ed, Allyn and Bacon, Inc., 1995
	: Hougen, O.A., Watson, K.M., and Ragats, R.A., Chemical Process Principles. Part I. Material and Energy Balances, John Wiley and Sons, New York, 1943

Tahap	Kemampuan akhir/ Sub-CPMK (kode CPL)	Materi Pokok	Referensi (kode dan halaman)	Metode Pembelajaran		Waktu	Pengalaman Belajar	Penilaian			
				Luring	Daring			Basis penilaian	Teknik penilaian	Indikator, kriteria, (tingkat taksonomi)	Bobot penilaian
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1-2	Sub-CPMK 1. Mahasiswa mampu menganalisis sistem satuan, konversi antar sistem satuan, dan analisa dimensi dengan cara Rayleigh dan pi Buckingham (CPL-1)	a. Pengenalan ruang lingkup Teknik Kimia dan Chemical Engineering Tools b. Pengenalan sistem dimensi, sistem satuan, dan konversi antar sistem satuan. c. Analisis dimensi cara Rayleigh dan ? Buckingham	Basic Principles and Calculationns in Chemical Engineering, 7 ed, Elementary Principles of Chemical Process, 3 ed		Diskusi Kelompok, Studi Kasus, Pembelajaran Kolaboratif, Pembelajaran Kooperatif	2*150 Menit	a. Mempraktekkan konsep chemical engineering tools dalam perhitungan. b. Membedakan sistem dimensi, sistem satuan dan melakukan konversi antar satuan dan persamaan c. Menyusun Kelompok Bilangan Tak Berdimensi (KTD)	Case Method, Tugas	Partisipasi, Tes Tertulis	Cognitive level: analyzing a. Mampu menuliskan dimensi suatu besaran b. Mampu mengkonversi satuan. c. Mampu melakukan analisis dimensi dengan cara Rayleigh dan Buckingham Affective level: Responsive a. Mampu bekerjasama aktif dalam tugas berkelompok. b. Mampu menjelaskan hasil tugas kelompok CPL-1; CPMK-1.	14%

3-4	Sub-CPMK 2: Mahasiswa mampu menganalisis proses, variabel proses, alat ukur dan perhitungannya, persamaan gas ideal dan penggunaannya dalam proses yang mengalami perubahan komposisi, sistem, diagram alir proses, dan stoikiometri (CPL-1)	a. Pengenalan proses dan variabel proses b. Pengenalan proses dan variabel proses c. Hukum gas ideal dan penerapannya dalam proses dengan perubahan komposisi d. Diagram alir proses	Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering, 7 ed, Elementary Principles of Chemical Process, 3 ed		Studi Kasus, Pembelajaran Kolaboratif, Pembelajaran Kooperatif	2*150 Menit	a. Menggunakan secara efektif berbagai unit yang terkait dengan densitas, konsentrasi, suhu, dan tekanan b. Mengevaluasi sistem gas dengan persamaan gas ideal c. Menggambar diagram alir kuantitatif dan kualitatif	Tugas	Tes Tertulis	Cognitive level: analyzing a. Mampu mengkonversi dari massa ke mol b. Mampu menggunakan satuan yang terkait dengan densitas, konsentrasi, suhu dan tekanan. c. Mampu menganalisis komposisi suatu aliran proses d. Mampu menggambarkan diagram alir sederhana dari suatu deskripsi proses Affective level: Responsive a. Mampu bekerjasama aktif dalam tugas berkelompok. b. Mampu menjelaskan hasil tugas kelompok CPL-1; CPMK-1	2%
-----	--	--	--	--	--	-------------	--	-------	--------------	---	----

5-7	Sub-CPMK 3: Mahasiswa mampu menganalisis neraca massa tanpa reaksi pada keadaan steady pada proses sederhana ataupun yang melibatkan recycle, purging, dan by pass (CPL-5)	a. Proses sistem : batch, kontinyu, steady-state, unsteady state b. Konsep neraca massa : Penyusunan persamaan neraca massa tanpa reaksi kimia pada keadaan steady pada sistem once through c. Penyusunan persamaan neraca massa tanpa reaksi kimia pada keadaan steady pada sistem recycle dan by pass	Basic Principles and Calculationns in Chemical Engineering, 7 ed,Elementary Principles of Chemical Process, 3 ed,Transport Processes and Unit Operations, 2 ed,Chemical Process Principles. Part I. Material and Energy Balances		Diskusi Kelompok,Studi Kasus,Pembelajaran Kolaboratif,Pembelajaran Kooperatif	3*150 Menit	a. Memahami sistem open, closed, steady-state, dan unsteady b. Memahami pernyataan masalah c. Menyusun neraca massa sistem once through d. Menyusun neraca massa sistem recycle dan by pass	Case Method,Quis	Partisipasi,Tes Tertulis	Cognitive level: analyzing a. Memahami fitur sistem open, closed, steady-state, dan unsteady b. Mampu menganalisis pernyataan masalah dan menggambarkannya dalam suatu DAP c. Memahami arus input dan arus output d. Mampu menyusun neraca massa untuk proses yang melibatkan satu atau beberapa komponen pada suatu sistem once through e. Mampu menyusun neraca massa untuk proses yang melibatkan satu atau beberapa komponen pada suatu sistem dengan recycle dan by pass Affective level: Responsive a. Mampu bekerjasama aktif dalam tugas berkelompok. b. Mampu menjelaskan hasil tugas kelompok CPL-5; CPMK-2.	14%
-----	--	---	--	--	---	-------------	---	------------------	--------------------------	--	-----

8	Ujian Tengah Semester Sub-CPMK 1,2 dan 3	Materi Sub-CPMK 1,2 dan 3	Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering, 7 ed, Elementary Principles of Chemical Process, 3 ed, Transport Processes and Unit Operations, 2 ed, Chemical Process Principles. Part I. Material and Energy Balances	Studi Kasus, Pembelajaran Berbasis Masalah	1*150 Menit	Ujian Tengah Semester	UTS	Tes Tertulis	Cognitive level: analyzing CPL 1 dan 5.	20%
---	--	---------------------------	--	--	-------------	-----------------------	-----	--------------	---	-----

9-11	Sub-CMPK 4: Mahasiswa mampu menganalisis neraca massa dengan reaksi kimia pada keadaan steady baik pada proses sederhana maupun yang melibatkan recycle, purging, dan by pass	a. Stoikiometri : tingkat reaksi (extent of reaction), konversi reaksi, yield. b. persamaan neraca massa dengan reaksi kimia pada keadaan steady sistem once through c. persamaan neraca massa dengan reaksi kimia pada keadaan steady, arus by pass, recycle dan purging	Basic Principles and Calculationns in Chemical Engineering, 7 ed,Elementary Principles of Chemical Process, 3 ed,Transport Processes and Unit Operations, 2 ed,Chemical Process Principles. Part I. Material and Energy Balances		Diskusi Kelompok,Studi Kasus,Pembelajaran Kolaboratif,Pembelajaran Kooperatif	3*150 Menit	a. Menggunakan konsep stoikiometri b. Menyusun neraca massa pada proses dengan reaksi kimia sistem once through c. Menyusun neraca massa pada proses dengan reaksi kimia pada sistem recycle dan purging.	Case Method,Tugas, Quis	Partisipasi,Tes Tertulis	Cognitive level: analyzing a. Menuliskan dan menyeimbangkan persamaan reaksi kimia b. Menentukan jumlah stoikiometri reaktan dan produk dalam mol atau massa berdasarkan reaksi kimianya c. Mengidentifikasi reaktan pembatas dan kelebihan reaktan dalam suatu reaksi, dan menghitung fraksi atau persen kelebihan reaktan; konversi, yield; dan tingkat reaksi reaksi kimia d. Memahami arus input, arus output dan generasi serta konsumsi massa e. Mampu Menyusun neraca massa pada sistem dengan reaksi kimia sistem once through f. Mampu Menyusun neraca massa pada sistem dengan reaksi kimia pada sistem recycle dan purging Affective level: Responsive a. Mampu bekerjasama aktif dalam tugas berkelompok. b. Mampu menjelaskan hasil tugas kelompok CPL-5; CPMK-2.	15%
------	---	---	--	--	---	-------------	---	-------------------------	--------------------------	---	-----

12-15	Sub-CPMK 5: Mahasiswa mampu menganalisis panas reaksi pada keadaan standar dan bukan standar, serta menggunakannya dalam perhitungan neraca energi pada suatu proses yang tidak melibatkan reaksi dan melibatkan reaksi	a. Dasar neraca energi : sistem dan sifat-sifat dasar (bentuk energi, hukum termodinamika I, panas laten, panas sensibel, panas perubahan fase, panas pembentukan dan reaksi, panas pembakaran) b. Penyusunan neraca energi pada proses steady tanpa reaksi kimia c. Penyusunan neraca energi pada proses dengan reaksi kimia dengan data panas pembentukan atau panas pembakaran pada keadaan standar d. Penyusunan neraca energi pada proses dengan reaksi kimia baik reaksi komplet maupun tidak komplet pada keadaan bukan standar	Basic Principles and Calculationns in Chemical Engineering, 7 ed,Elementary Principles of Chemical Process, 3 ed,Transport Processes and Unit Operations, 2 ed,Chemical Process Principles. Part I. Material and Energy Balances		Diskusi Kelompok,Studi Kasus,Pembelajaran Kolaboratif,Pembelajaran Kooperatif	4*150 Menit	a. Menghitung kandungan energi suatu bahan dan perubahan kuantitasnya b. Menyusun neraca panas pada sistem tanpa reaksi kimia. c. Menghitung panas reaksi standar d. Menghitung panas reaksi pada keadaan bukan standar	Case Method,Tugas,Quis	Partisipasi,Tes Tertulis	Cognitive level: analyzing a. Mampu menentukan kandungan energi suatu bahan/ arus bahan. b. Mampu menggunakan table uap c. Menghitung neraca panas pada sistem tanpa reaksi kimia d. Mapu menghitung panas reaksi standar dari data panas pembentukan standar e. Mampu menghitung panas reaksi pada keadaan bukan standar Affective level: Responsive a. Mampu bekerjasama aktif dalam tugas berkelompok. b. Mampu menjelaskan hasil tugas kelompok CPL-5; CPMK-3	15%
-------	---	---	--	--	---	-------------	---	------------------------	--------------------------	---	-----

16	Ujian Akhir Semester Sub-CPMK 4 dan 5	Sub-CPMK 4 dan 5	Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering, 7 ed, Elementary Principles of Chemical Process, 3 ed, Transport Processes and Unit Operations, 2 ed, Chemical Process Principles. Part I. Material and Energy Balances	Studi Kasus, Pembelajaran Berbasis Masalah	1*150 Menit	Ujian Akhir Semester	UAS	Tes Tertulis	Cognitive level: analyzing CPL 1 dan 5.	20%
----	---------------------------------------	------------------	--	--	-------------	----------------------	-----	--------------	---	-----

Rubrik penilaian CPL:

ASPEK: COGNITIVE: LEVEL "ANALYZING"

CPL 1: Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, dan rekayasa di bidang teknik kimia

No	Kriteria CPMK	Kurang	Cukup	Baik	Sangat Baik
1	Mengidentifikasi variabel-variabel yang relevan pada suatu sistem dan menyusun hubungan antar variabel.	Tidak mampu mengidentifikasi variabel-variabel yang relevan pada suatu sistem dan menyusun hubungan antar variabel.	Tidak semua variable teridentifikasi dan tersusun hubungannya.	Mengidentifikasi variabel-variabel yang relevan pada suatu sistem dan menyusun hubungan antar variabel.	Mampu mengidentifikasi variabel-variabel yang relevan pada suatu sistem dan menyusun hubungan yang logis antar variabel melalui persamaan matematis.

CPL 5 : Mampu mengidentifikasi, memformulasi dan menyelesaikan masalah-masalah kereayasaan bidang teknik kimia

Kriteria CPMK	Kurang	Cukup	Baik	Sangat baik
Mengidentifikasi, memformulasi, dan menyelesaikan permasalahan neraca massa dan neraca energi pada suatu proses	tidak mampu mengidentifikasi, memformulasi, dan menyelesaikan persoalan fenomena teknik kimia	Tidak semua permasalahan neraca massa dan neraca energi dapat teridentifikasi dan terselesaikan.	mampu mengidentifikasi, memformulasi, dan menyelesaikan permasalahan neraca massa dan neraca energi pada suatu proses namun dengan kesalahan perhitungan yang dapat diterima	mampu mengidentifikasi, memformulasi, dan menyelesaikan permasalahan neraca massa dan neraca energi pada suatu proses dengan tepat