



DOKUMEN KURIKULUM 2023-2028
PRODI : SARJANA TEKNIK KIMIA
DEPARTEMEN : TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
2023



DOKUMEN

Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi

Program Studi Sarjana Teknik Kimia

Nama Ketua Tim : Prof. Dr. Ir. Heru Setyawan, M.Eng.
NIP/NIDN : 196702031991021001
Program Studi : Sarjana Teknik Kimia
Fakultas : Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER, Tahun 2023



	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER Kampus ITS, Jl. Raya ITS, Keputih Sikolilo, Surabaya, 60111 Telpon (031) 5994251 URL www.its.ac.id	Nomor: 2.3.1.2
	DOKUMEN KURIKULUM	Revisi: - Halaman : ...

Keterangan:

a) X = Nomor Fakultas





1. X=1 untuk Fakultas Sains dan Analitika Data,
2. X=2 untuk Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem,
3. X=3 untuk Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan dan Kebumihan,
4. X=4 untuk Fakultas Teknologi Kelautan,
5. X=5 untuk Fakultas Teknik Elektro dan Informatika Cerdas,
6. X=6 untuk Fakultas Vokasi,
7. X=7 untuk SMIT
8. X=8 untuk Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital

b) Y = Nomor Departemen (urut dari Departemen sesuai dengan Perek ITS Nomor 10 Tahun 2016)

c) Z = 1 untuk S1, Z = 2 untuk S2, Z = 3 untuk S3

Contoh:

Prodi S1 Fisika, maka Nomor: 2.3.2.3.1.1.1

Proses	Penanggung Jawab			Tanggal
	Nama	Jabatan	Tanda tangan	
Perumus	Prof. Dr. Ir. Heru Setyawan, M.Eng.	Ketua Tim Kurikulum Prodi S1 Teknik Kimia		
Pemeriksa	Dr.Eng. Widiyastuti, ST., MT.,	Kepala Prodi S1 Teknik Kimia		-
Persetujuan	Dr.Eng. Widiyastuti, ST., MT.,	Kepala Departemen Teknik Kimia		-
Penetapan	Dr. Wawan Aries Widodo, ST., MT.	Dekan Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem		
Tim Penjaminan Mutu Depaertemen	Dr.Eng. Widiyastuti, ST., MT.,	Kepala Departemen Teknik Kimia		-



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	III
KATA PENGANTAR.....	IV
1 LANDASAN PENGEMBANGAN KURIKULUM.....	6
1.1 UNIVERSITAS <i>VALUE</i>	7
1.2 LANDASAN FILOSOFI.....	8
1.3 LANDASAN HISTORIS	9
1.4 LANDASAN SOSIOLOGIS (<i>OPTIONAL</i>)	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.5 LANDASAN PSIKOLOGIS (<i>OPTIONAL</i>)	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.6 LANDASAN HUKUM.....	11
2 VISI, MISI, DAN TUJUAN PENDIDIKAN	13
2.1 VISI, MISI DAN TUJUAN FAKULTAS	14
2.2 VISI, MISI DAN TUJUAN DEPARTEMEN	16
2.3 VISI, MISI DAN TUJUAN PENDIDIKAN PROGRAM STUDI	17
3 EVALUASI KURIKULUM DAN <i>TRACER STUDY</i>	19
3.1 EVALUASI KURIKULUM	20
3.2 <i>TRACER STUDY</i>	20
4 PROFIL LULUSAN, TUJUAN PENDIDIKAN PRODI DAN RUMUSAN CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL).....	26
4.1 PROFIL LULUSAN DAN TUJUAN PENDIDIKAN PRODI	27
4.2 PERUMUSAN CPL	27
4.3 Matrik Hubungan CPL dengan Profil Lulusan.....	29
4.4 Matrik Hubungan CPL Prodi dengan Tujuan Pendidikan Program Studi.....	31
5 PENENTUAN BAHAN KAJIAN	33
5.1 <i>BODY OF KNOWLEDGE (BOK)</i>	34
5.2 DESKRIPSI BAHAN KAJIAN.....	36
6 PEMBENTUKAN MATA KULIAH DAN PENENTUAN BOBOT SKS	48
7 ORGANISASI MATA KULIAH PROGRAM STUDI	123
8 SEBARAN MATA KULIAH TIAP SEMESTER DAN PENJADWALAN PENGUKURAN CPL - KHUSUS BAGI PRODI YANG BERORIENTASI PADA AKREDITASI IABEE	131
9 PEMBELAJARAN MELALUI MB - KM.....	139
9.1 KEGIATAN MB - KM	140
9.2 STRUKTUR KURIKULUM MB - KM	141
9.3 CPL MB - KM.....	143
10 RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)	146
11 PENGELOLAAN PEMBELAJARAN	487



KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT, dokumen kurikulum Program Studi Sarjana Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, periode 2023-2028 ini telah dapat diselesaikan.

Penyusunan dokumen kurikulum ini telah disusun berdasarkan buku Pedoman Evaluasi dan Pengembangan Kurikulum 2023-2028 dimana telah memperhatikan aspek perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni/ilmu pengetahuan dan teknologi (*scientific vision*), kebutuhan masyarakat (*societal needs*), serta kebutuhan pengguna lulusan (*stakeholder needs*). Program Merdeka Belajar – Kampus Merdeka yang merupakan kebijakan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia juga telah diakomodasi pada dokumen kurikulum ini.

Kami menyampaikan terima kasih dan apresiasi kepada tim penyusun atas kerja kerasnya dalam menyelesaikan dokumen kurikulum ini dan kepada semua pihak yang telah memberikan masukan demi lebih baiknya dokumen kurikulum ini.

Semoga dokumen kurikulum Prodi S1 Teknik Kimia FT-IRS, ITS ini dapat menjadi pedoman dalam pelaksanaan proses pembelajaran sehingga lulusan yang dihasilkan sesuai dengan kompetensi yang telah ditetapkan dalam capaian pembelajaran lulusan.

Kami sangat terbuka atas masukan dari semua pihak pada dokumen kurikulum ini sebagai bagian dari siklus perencanaan, pelaksanaan, koreksi dan tindak lanjut demi peningkatan kualitas pembelajaran di Prodi S1 Teknik Kimia FT-IRS, ITS.

Surabaya, 21 Februari 2023

Kepala Departemen,
Dr.Eng. Widiyastuti, ST., MT.



IDENTITAS PROGRAM STUDI

No	Nama Perguruan Tinggi (PT)	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
1	Fakultas	Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem
2	Departemen	Teknik Kimia
3	Program Studi	Sarjana Teknik Kimia
4	Status Akreditasi	Unggul
5	Jumlah Mahasiswa Saat menyusun kurikulum (TS)	712
6	Jumlah Dosen Saat menyusun kurikulum (TS)	40
7	Alamat Prodi	Departemen Teknik Kimia ITS Gedung O Lantai II Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111
8	<i>Telephone</i>	(031) 5922934
9	<i>Website</i> Prodi/ Departemen	https://www.its.ac.id/tkimia

Landasan Pengembangan Kurikulum — •

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 1





1. Landasan Pengembangan Kurikulum

1.1 Universitas *Value*

Institut Teknologi Sepuluh Nopember memiliki tujuan:

- a) Mencerdaskan kehidupan bangsa, menumbuhkan dan merekatkan rasa kesatuan dan persatuan bangsa yang dilandasi nilai, etika akademis, moral, iman, dan takwa kepada Tuhan Yang Maha Esa;
- b) Mendidik, mengembangkan kemampuan Mahasiswa, dan menghasilkan lulusan yang:
 1. berbudi pekerti luhur;
 2. unggul dalam ilmu pengetahuan dan teknologi;
 3. berkepribadian luhur dan mandiri;
 4. profesional dan beretika;
 5. berintegritas dan bertanggung jawab tinggi; dan
 6. mampu mengembangkan diri dan bersaing di tingkat nasional maupun internasional.
- c) Memberikan kontribusi yang berkualitas tinggi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi bagi kebutuhan pembangunan nasional, regional, dan internasional;
- d) Mengembangkan sistem jejaring dengan perguruan tinggi lain, masyarakat, industri, lembaga pemerintah pusat, lembaga pemerintah daerah, dan lembaga lain baik tingkat nasional maupun internasional yang dilandasi etika akademik, manfaat, dan saling menguntungkan;
- e) Menumbuhkan iklim akademik yang kondusif yang dapat menumbuhkan sikap apresiatif, partisipatif, dan kontributif dari Sivitas Akademika, serta menjunjung tinggi tata nilai dan moral akademik dalam usaha membentuk masyarakat kampus yang dinamis dan harmonis; dan
- f) Mewujudkan ITS sebagai perguruan tinggi yang merupakan sumber pertumbuhan dan pendidikan di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi dalam menunjang industrialisasi, serta pembangunan kelautan yang berwawasan lingkungan.

Institut Teknologi Sepuluh Nopember memiliki tata nilai:



- a) etika dan integritas;
- b) kreativitas dan inovasi;
- c) ekselensi;
- d) kepemimpinan yang kuat;
- e. sinergi; dan
- f. kebersamaan sosial dan tanggung jawab sosial.

1.2 Landasan Filosofi

Kurikulum yang berlaku pada Prodi Teknik Kimia telah menerapkan kurikulum sesuai dengan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) tahun 2013 dan mengacu pada Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SNPT) yang disusun bersama-sama dengan Asosiasi Pendidikan Tinggi Teknik Kimia (APTEKIM) yang menyepakati bersama terkait dengan Profil dan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Prodi Teknik Kimia. Kurikulum Prodi Teknik Kimia dirancang sedemikian rupa untuk mendukung tercapainya tujuan, terlaksananya misi, dan terwujudnya visi program studi. Penyusunan kurikulum dan perangkat pembelajaran serta implementasinya mendapat dukungan yang sangat tinggi dari ITS yang diperlihatkan dengan adanya kebijakan akademik yang mengatur proses belajar mengajar, pengadaan sarana dan prasarana penunjang pembelajaran serta penyiapan dana terkait dengan kegiatan akademik dan non akademik penunjang. Di samping memberi dukungan penuh, Institut juga aktif memonitor dan mengevaluasi implementasi kurikulum melalui Kantor Penjaminan Mutu (KPM). Kurikulum Prodi Teknik Kimia dirancang berdasarkan relevansinya dengan visi, misi, tujuan dan strategi program studi dalam mendorong mahasiswa agar terbentuk lulusan yang memiliki keterampilan dan karakter sesuai dengan kebutuhan pengguna lulusan. Kegiatan perkuliahan yang dilaksanakan pada Program Studi Teknik Kimia mengacu pada prinsip pembelajaran abad ke-21, salah satunya dengan menerapkan pendekatan yang berpusat pada mahasiswa (*Student Centred Learning*), harapannya adalah mahasiswa dapat lebih aktif mengembangkan



potensinya, mengkontruksi pengetahuan dan keterampilannya, dan mahasiswa memiliki kontribusi yang besar untuk memecahkan masalah-masalah dalam proses perkuliahan. Sehingga nantinya mampu menjadi lulusan yang terampil dan mandiri. Selanjutnya kegiatan bimbingan tugas akhir, juga dilaksanakan secara terpadu oleh dua orang dosen pembimbing yang memenuhi syarat dan sesuai dengan bidang keahliannya. Harapannya adalah mahasiswa dapat melakukan konsultasi secara efisien dan efektif pada dosen pembimbing masing-masing.

Kegiatan pembelajaran pada Prodi Teknik Kimia dilaksanakan sesuai dengan Rencana Pembelajaran Semester (RPS) dan dievaluasi setiap semester melalui monitoring evaluasi dosen RMK (Rumpun Mata Kuliah) pada tingkatan program studi dan Kantor Penjaminan Mutu (KPM) pada tingkatan institut. Harapannya adalah proses pembelajaran yang dilaksanakan dapat terkoordinir dan terlaksana sesuai dengan rencana perkuliahan. Kegiatan penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat yang dilaksanakan pada Prodi Teknik Kimia terintegrasi dengan kegiatan pembelajaran, artinya hasil penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat digunakan sebagai bahan ajar pada mata kuliah pada proses pembelajaran. Harapannya adalah kegiatan penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat dapat menjadi media mahasiswa untuk memahami secara tuntas materi pada proses pembelajaran dan menemukan ide penelitian dan pra desain pabrik (*capstone design*). Dalam hal lain tercipta suasana akademik yang kondusif, ditandai dengan keaktifan mahasiswa dalam kegiatan sidang proposal, progres penelitian/ pra desain pabrik hingga program kreativitas mahasiswa. Hal tersebut dapat memperkuat posisi dan daya saing pada kegiatan internal dan eksternal program studi.

1.3 Landasan Historis

Program Studi Sarjana Teknik Kimia (PSSTK) telah dimulai sejak tahun 1960 yang pada saat tersebut bernama Fakultas Teknik Kimia. Pendirian



Fakultas Teknik Kimia bersamaan dengan pendirian ITS sebagai perguruan tinggi negeri (PTN) pada tahun 1960. Program Studi Sarjana Teknik Kimia berdiri berdasarkan SK Pendirian Program Studi Sarjana No. 9 Tahun 1961 dengan SK Pendirian tanggal 23 Maret 1961, sedangkan penyelenggaraanya telah dimulai pada bulan Oktober 1960. Pada wisuda ke-5 ITS tanggal 3 Maret 1969, Fakultas Teknik Kimia meluluskan untuk pertama kalinya sebanyak 4 orang. Pada tahun 1984, Fakultas Teknik Kimia melebur dalam Fakultas Teknik Industri menjadi Jurusan Teknik Kimia, selanjutnya pada tahun 2017 menjadi Departemen Teknik Kimia. Pada tahun 2019, berdasar Peraturan Rektor ITS No. 25 Tahun 2019, Fakultas Teknologi Industri berubah nama menjadi Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem. Student body PSSTK saat ini sebanyak 720 mahasiswa.

PSSTK telah mendapatkan akreditasi A dari BAN-PT sejak 1998-2026. Adapun mulai 2021-2023, predikat akreditasi berubah menjadi terakreditasi unggul. Predikat A tersebut mempunyai masa berlaku periode 1998-2005 berdasarkan SK BAN-PT No. 01021/Ak-I.1/ITSTNI/VIII/1998. Sedangkan untuk periode 2005-2010, 2011-2016, 2016-2021, dan 2021-2026 secara berturut-turut berdasarkan SK BAN-PT No. 08081/Ak-IX-S1-024/ITSTNI/XII/2005, 051/BAN-PT/Ak-XIII/S1/III/2011, dan 0832/SK/BAN-PT/Akred/S/VI/2016 dan 8665/SK/BAN-PT/Ak-PPJ/S/VI/2021. Adapun predikat unggul mempunyai masa berlaku 2021-2023 berdasarkan Keputusan BAN-PT No. 9150/SK/BAN-PT/Akred-Itnl/S/VI/2021. Selain akreditasi BAN-PT, Prodi Sarjana TEKNIK KIMIA juga telah diassessmen dan disertifikasi oleh *ASEAN Univeristy Network* (AUN) pada tahun 2016, dengan nilai yang bagus 4,1 (lebih baik dari cukup). Pada tahun 2018 dan 2021, PSSTK mendapat akreditasi dari *Indonesian Accreditation Board for Engineering Education* (IABEE) dengan masa berlaku hingga 2023 berdasarkan Sertifikat Akreditasi No. 00020 dan 00020i.



1.4 Landasan Hukum

1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2005 Nomor 157, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4586).
2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5336).
3. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI).
4. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi.
5. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 73 Tahun 2013 tentang Penerapan KKNI Bidang Perguruan Tinggi.
6. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 62 Tahun 2016 tentang Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi.
7. Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Nomor 17 Tahun 2012 tentang Jabatan Fungsional Dosen dan Angka Kreditnya.
8. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 59 tahun 2018 tentang Ijazah, Sertifikat Kompetensi, Sertifikat Profesi, Gelar dan Tata Cara Penulisan Gelar di Perguruan Tinggi.
9. Keputusan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 123 Tahun 2019 tentang Magang dan Pengakuan Satuan Kredit Semester Magang Industri untuk Program Sarjana dan Sarjana Terapan.
10. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi.
11. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2020 tentang Pendirian, Perubahan, Pembubaran PTN, dan Pendirian, Perubahan, Pencabutan Izin PTS



12. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2020 tentang Rencana Strategis Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
13. Peraturan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi Nomor 12 Tahun 2021 tentang Instrumen Akreditasi Program Studi pada Pendidikan Akademik dan Vokasi Lingkup Teknik (IAPS-PAV Teknik)
14. Keputusan Majelis Wali Amanat Institut Teknologi Sepuluh Nopember Nomor 02 Tahun 2017 tentang Pengesahan Rencana Induk Pengembangan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Tahun 2015 – 2040.
15. Keputusan Majelis Wali Amanat Institut Teknologi Sepuluh Nopember Nomor 04 Tahun 2021 tentang Pengesahan Rencana Strategis Institut Teknologi Sepuluh Nopember Tahun 2021 – 2025.
16. Peraturan Rektor Institut Teknologi Sepuluh Nopember Nomor 32 Tahun 2019 tentang Peraturan Akademik Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
17. Peraturan Rektor Institut Teknologi Sepuluh Nopember Nomor 26 Tahun 2020 tentang Peraturan Akademik Program Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
18. Peraturan Rektor Institut Teknologi Sepuluh Nopember Nomor 25 Tahun 2020 tentang Pedoman Evaluasi Kurikulum Untuk Program Pendidikan Vokasi di Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
19. Peraturan Rektor Institut Teknologi Sepuluh Nopember Nomor 27 Tahun 2020 tentang Pedoman Evaluasi Kurikulum Untuk Program Pendidikan Akademik Dan Profesi di Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
20. Peraturan Rektor Institut Teknologi Sepuluh Nopember Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Kegiatan Merdeka Belajar - Kampus Merdeka Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Visi, Misi, dan Tujuan Pendidikan —●

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 2



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA



2.1 Visi, Misi dan Tujuan ITS

VISI ITS: Menjadi Perguruan Tinggi berkelas dunia yang berkontribusi pada kemandirian bangsa serta menjadi rujukan dalam pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat serta pengembangan inovasi terutama yang menunjang industri dan kelautan.

Misi ITS: Memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk kesejahteraan masyarakat melalui kegiatan pendidikan, penelitian, pengabdian kepada masyarakat, dan manajemen yang berbasis teknologi informasi dan komunikasi.

MISI ITS DI BIDANG PENDIDIKAN

- a) Menyelenggarakan pendidikan tinggi yang didukung ekosistem pembelajaran masa depan berbasis teknologi digital dengan kurikulum, dosen, dan metode pembelajaran yang berkualitas internasional;
- b) Menghasilkan lulusan yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa serta memiliki moral dan budi pekerti yang luhur; innovative, berjiwa entrepreneurial dan berwawasan lingkungan.

MISI ITS DI BIDANG PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT

- a) Berperan aktif dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terutama di bidang kelautan, energi, infrastruktur, biotechnology, serta teknologi informasi cerdas yang berwawasan lingkungan melalui kegiatan penelitian yang berkualitas internasional;
- b) Menghasilkan penelitian yang berdampak tinggi serta komersialisasi hasil penelitian;
- c) Misi ITS di bidang pengabdian kepada masyarakat, memanfaatkan segala sumber daya yang dimiliki untuk ikut serta dalam menyelesaikan problem yang dihadapi oleh masyarakat, industri, pemerintah pusat, dan pemerintah daerah dengan mengedepankan fasilitas teknologi informasi dan komunikasi.

MISI ITS DI BIDANG MANAJEMEN

- a) Pengelolaan ITS dilakukan dengan memperhatikan prinsip tata pamong yang baik yang didukung dengan teknologi informasi dan komunikasi;
- b) Menciptakan suasana yang kondusif dan memberikan dukungan sepenuhnya kepada Mahasiswa, Dosen, Tenaga Kependidikan untuk dapat



mengembangkan diri dan memberikan kontribusi maksimum pada masyarakat, industri, ilmu pengetahuan dan teknologi; dan

- c) Mengembangkan jejaring untuk dapat bersinergi dengan perguruan tinggi lain, industri, masyarakat, pemerintah pusat, dan pemerintah daerah dalam menyelenggarakan kegiatan pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat.

TUJUAN ITS

- a) Mencerdaskan kehidupan bangsa, menumbuhkan, dan merekatkan rasa kesatuan dan persatuan bangsa yang dilandasi nilai, etika akademis, moral, iman, dan takwa kepada Tuhan Yang Maha Esa;
- b) Mendidik, mengembangkan kemampuan Mahasiswa, dan menghasilkan lulusan yang:
 - a. Berbudi pekerti luhur;
 - b. Unggul dalam ilmu pengetahuan dan teknologi;
 - c. Berkepribadian luhur dan mandiri;
 - d. Berjiwa wirausaha, Profesional dan beretika;
 - e. Berintegritas dan bertanggung jawab tinggi;
 - f. Berwawasan lingkungan; dan
 - g. Mampu mengembangkan diri dan bersaing di tingkat nasional maupun internasional.
- c) Memberikan kontribusi yang berkualitas tinggi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi bagi kebutuhan pembangunan nasional, regional, dan internasional;
- d) Mengembangkan sistem jejaring dengan perguruan tinggi lain, masyarakat, industri, lembaga pemerintah pusat, lembaga pemerintah daerah, dan lembaga lain baik tingkat nasional maupun internasional yang dilandasi etika akademik, manfaat, dan saling menguntungkan;
- e) Menumbuhkan iklim akademik yang kondusif yang dapat menumbuhkan sikap apresiatif, partisipatif, dan kontributif dari Civitas Akademika, serta menjunjung tinggi tata nilai dan moral akademik dalam usaha membentuk masyarakat kampus yang dinamis dan harmonis; dan
- f) Mewujudkan ITS sebagai perguruan tinggi yang merupakan sumber pertumbuhan dan pendidikan di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi



dalam menunjang industrialisasi, serta pembangunan kelautan yang berwawasan lingkungan.

2.2 Visi, Misi dan Tujuan Fakultas

Visi FT-IRS ITS: Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem ITS sebagai fakultas dengan reputasi internasional dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi industri.

Misi FT-IRS ITS: Mengkoordinasi, membina dan mendorong elemen-elemen fakultas dalam penyelenggaraan pendidikan, penelitian dan pemberdayaan masyarakat dengan kualitas internasional yang berkesinambungan, untuk meningkatkan daya saing bangsa dengan menjunjung tinggi etika dan moral akademik.

TUJUAN FT-IRS:

- a) Menjadikan sistem pendidikan dan pengajaran pada semua elemen fakultas agar setara dengan standard internasional.
- b) Menyediakan lulusan yang memiliki skill, knowledge, kemampuan praktis sehingga mempunyai kompetensi dan kepercayaan diri untuk bersaing dalam pasar global serta memiliki moral dan etika yang baik.
- c) Memiliki hasil riset, melalui elemen fakultas, yang bisa dipatenkan dan diaplikasikan secara riil dalam dunia industri.
- d) Menghasilkan publikasi nasional dan internasional.
- e) Memberikan konsultasi dan pelatihan teknik di industri dan masyarakat, agar mampu memecahkan persoalan teknik.
- f) Memiliki jaringan kerjasama ditingkat nasional dan internasional.

2.3 Visi, Misi dan Tujuan Departemen

VISI DTK: Menjadi institusi pendidikan teknik kimia dengan reputasi internasional dan berkontribusi pada kemandirian bangsa melalui pengembangan inovasi dan transfer teknologi untuk menunjang ekonomi sirkuler.

MISI DTK: Menyelenggarakan pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat yang berkualitas di bidang teknik kimia untuk menghasilkan lulusan yang kompeten dan mampu bersaing di tingkat nasional, regional, dan internasional, serta aktif memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan teknik kimia terutama di bidang industri, ketahanan energi dan pangan.

TUJUAN DTK:



- a) Menghasilkan lulusan yang menguasai proses industri kimia dan rekayasa perancangan proses yang mampu berperan aktif di masyarakat untuk menangani permasalahan yang berkaitan dengan teknologi, ekonomi, dan sosial.
- b) Menyediakan lingkungan akademik yang kondusif dalam bidang teknik kimia untuk melaksanakan program penelitian dan pengabdian masyarakat serta berkontribusi dalam menyelesaikan kebutuhan masyarakat akan teknologi.

2.4 Visi, Misi dan Tujuan Pendidikan Program Studi

a. Visi Prodi

Menjadi institusi pendidikan sarjana teknik kimia dengan reputasi internasional dan berkontribusi pada kemandirian bangsa melalui pengembangan inovasi dan transfer teknologi untuk menunjang ekonomi sirkuler.

b. Misi Prodi

Menyelenggarakan pendidikan sarjana teknik kimia yang berkualitas untuk menghasilkan lulusan yang kompeten dan mampu bersaing di tingkat nasional, regional, dan internasional, serta aktif memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan teknik kimia terutama di bidang industri, ketahanan energi dan pangan.

c. Tujuan Prodi (atau dalam istilah asing *Programme Educational Objective* - PEO)

Tabel 2.1. Tujuan Pendidikan Prodi (TPP)

No	Kode Tujuan Pend. Prodi	Deskripsi Tujuan Pendidikan Prodi
1	TPP-1	Mampu mengembangkan ilmu keteknikkimiaan yang diperoleh untuk merancang dan menganalisa problematika pada industri dan institusi yang terkait.
2	TPP-2	Mampu beradaptasi terhadap perkembangan teknologi baik secara nasional maupun internasional.
3	TPP-3	Mampu mengembangkan kepemimpinan dan penumbuhan rasa etika profesional serta integritas kepribadian yang tinggi sebagai sarjana teknik kimia.



4	TPP-4	Mampu menghadapi dan mencari solusi atas permasalahan dalam profesinya sebagai sarjana teknik kimia
5	TPP-5	Mampu mengembangkan budaya bekerja secara mandiri maupun bekerjasama dalam tim yang terdiri dari berbagai disiplin ilmu.
6	TPP-6	Menjadi pribadi yang mampu memberikan kontribusi untuk kepentingan bangsa dengan memanfaatkan sumber daya alam yang ada untuk diubah menjadi produk yang mempunyai nilai lebih dengan memperhatikan kearifan lokal dan nasional

Evaluasi Kurikulum & Tracer Study — •

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 3

PERPUSTAKAAN



3. Evaluasi Kurikulum dan *Tracer Study*

Kurikulum tahun 2023-2028 disusun berdasarkan evaluasi kurikulum 2018-2022, dimana dalam prosesnya mengacu pada hasil tracer study yang dilakukan kepada alumni, pengguna alumni maupun *stake holder* yang lain.

3.1 Evaluasi Kurikulum

- a. Tuliskan hasil evaluasi atas pelaksanaan kurikulum yang ada / kurikulum lama – dan yang akan dikembangkan
- b. Isian adalah *executive summary* dari borang evaluasi kurikulum

Evaluasi Kurikulum terdapat 2 jenis yaitu:

1. Evaluasi *Formative*

Evaluasi *Formative* tidak selalu berdampak pada perubahan kurikulum, tetapi bisa merubah strategi di dalam operasional kurikulum, sebagai contoh: dalam metode pembelajaran, penambahan / perubahan pada sub bab / sub topik / topik – materi di dalam MK, mengikuti perkembangan IPTEK saat ini)

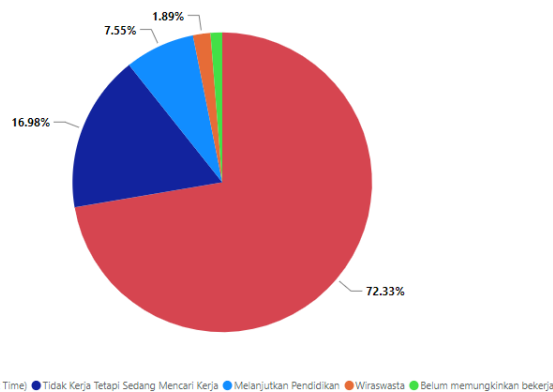
2. Evaluasi *Summative*.

Evaluasi *summative* adalah evaluasi yang menyebabkan dirubahnya/ dikembangkannya kurikulum, dan berdampak pada implementasi kurikulum baru. (dengan memperhatikan landasan pengembangan kurikulum yang telah dituliskan di Bab 1)

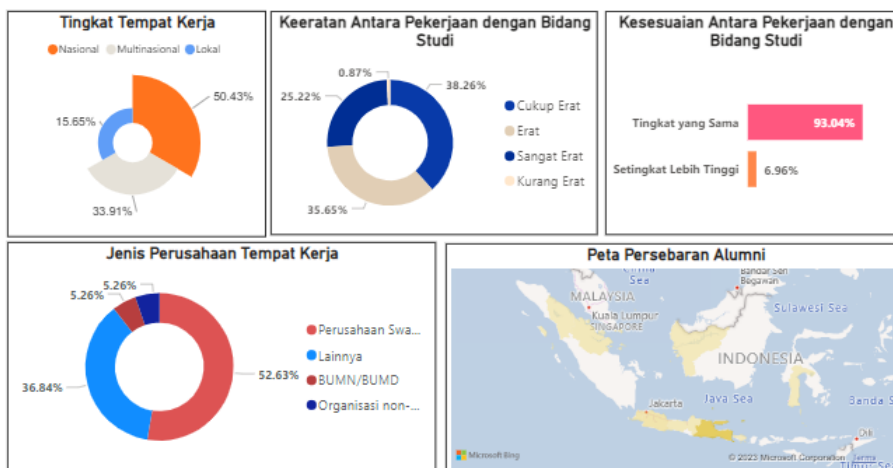
3.2 *Tracer Study*

- a. Hasil Tracer Study Tahun 2022

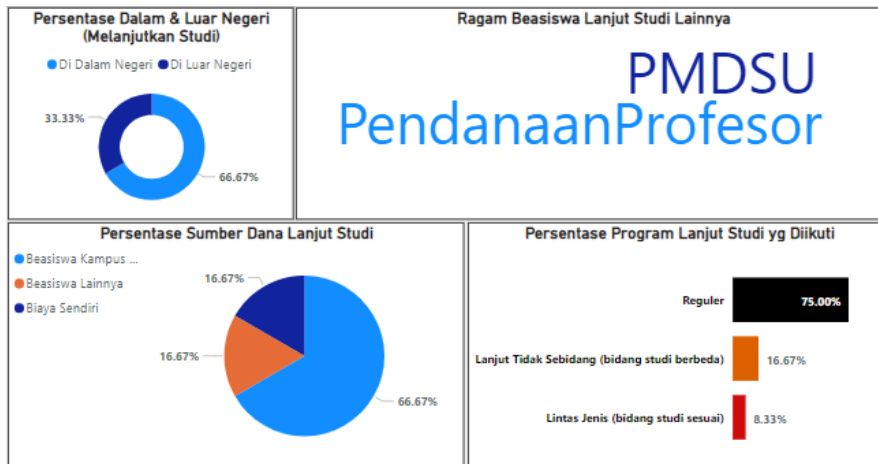
Tracer study tahun 2022 diisi oleh 159 responden yang merupakan alumni teknik kimia lulusan tahun 2021, jumlah responden ini setara dengan respond rate 96,36 % dari total responden 165 alumni. Dari sisi perolehan pekerjaan, sebanyak 72,33% alumni telah bekerja, 7,55% alumni melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi, 1,2% alumni berwirausaha, sementara sebanyak 16,98% alumni sedang mencari pekerjaan. Hal ini menunjukkan adanya penerimaan yang baik oleh perusahaan dan dunia industri terhadap lulusan Teknik Kimia ITS. Diagram perolehan pekerjaan ditampilkan pada gambar berikut.



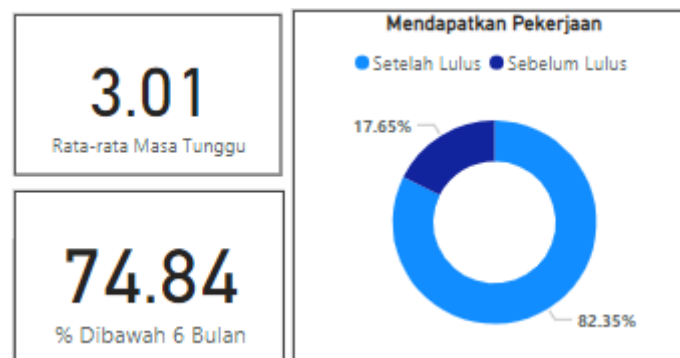
Hasil tracer study menunjukkan bahwa mayoritas alumni bekerja pada bidang yang erat kaitannya dengan bidang kuliah keteknikkimiaan, sementara kurang dari 1% alumni bekerja pada bidang yang tidak terkait dengan bidang kuliah. Hal ini menunjukkan bahwa lulusan Teknik Kimia ITS dipercaya dunia industri untuk bekerja pada bidang keteknikkimiaan. Selain itu alumni juga diterima bekerja pada berbagai jenis perusahaan, mulai dari BUMN/BUMD, perusahaan swasta, instansi pemerintahan maupun jenis lainnya.



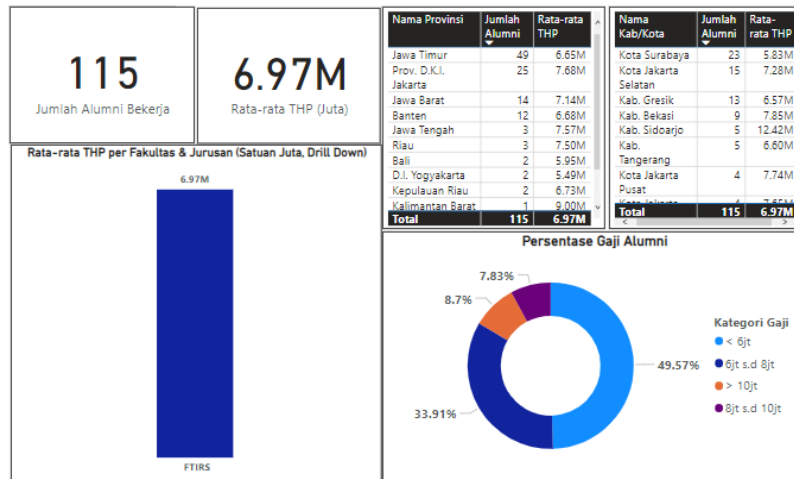
Alumni juga melanjutkan studi baik di dalam negeri maupun di luar negeri, dengan skema pembiayaan dengan beasiswa maupun biaya mandiri. Hasil tracer study tentang alumni yang melanjutkan studi lanjut ditunjukkan pada diagram berikut.



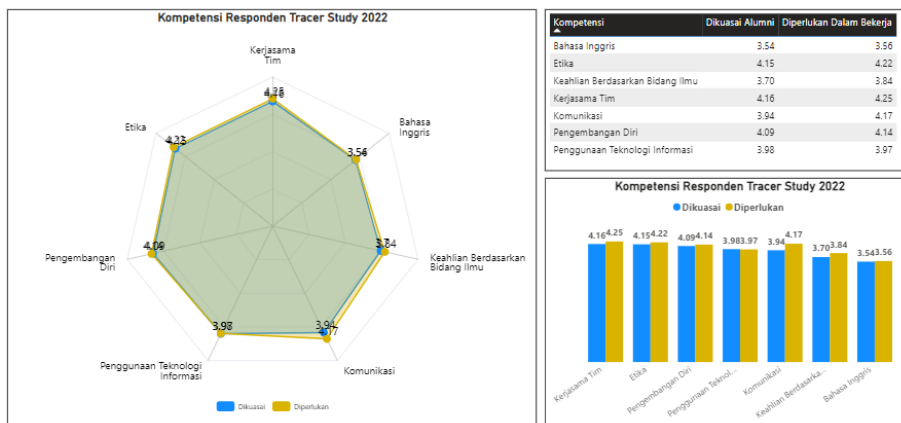
Lulusan teknik kimia ITS dari kurikulum sebelumnya juga mendapatkan penilaian yang baik dari dunia kerja, hal ini berdasarkan pada hasil tracer study yang menyebutkan bahwa rata-rata masa tunggu alumni untuk mendapatkan pekerjaan pertamanya adalah sekitar 3 bulan, sedangkan sebanyak 74.84% alumni diterima kerja sebelum 6 bulan pasca kelulusan. Selain itu, sebanyak 17,65% alumni sudah diterima bekerja sebelum kelulusan. Detail alumni dalam hal mendapatkan pekerjaan ditunjukkan pada diagram berikut.



Dunia kerja juga mengapresiasi alumni Teknik Kimia ITS didalam pekerjaan pertamanya dengan memberikan gaji yang diatas UMR, dengan rata-rata gaji 6,97 juta. Detail dari besaran gaji alumni Teknik Kimia ITS ditunjukkan pada diagram berikut.



Hasil tracer study juga membandingkan antara kemampuan alumni Teknik Kimia ITS dengan kompetensi yang diperlukan didalam pekerjaan, seperti ditunjukkan pada diagram berikut.



Dari kompetensi bahasa inggris, etika, keahlian bidang ilmu, kerjasama tim, komunikasi, pengembangan diri dan penggunaan teknologi informasi, diperoleh bahwa aspek penggunaan teknologi informasi melebihi standar kompetensi yang diperlukan dalam dunia pekerjaan. Sementara pada kebanyakan aspek yang lain, masih perlu dilakukan peningkatan kompetensi alumni meskipun perbedaan kompetensi ini tidak terlalu jauh, seperti halnya aspek pengembangan diri dengan nilai 4,09 dari nilai yang diharapkan dunia kerja sebesar 4,14. Terdapat perbedaan yang cukup menjadi perhatian adalah pada aspek kerjasam tim dan komunikasi. Hal tersebut telah direspon oleh departemen Teknik Kimia ITS untuk mengembangkan kurikulum 2023-2028 dengan memasukkan aspek



pengembangan soft skills melalui kuliah soft skills didalam struktur kurikulum dengan mengintegrasikan dengan pembelajaran mata kuliah.

b. Rekapitulasi hasil tracer study tahun 2021 dan 2022

Kurikulum periode lama yaitu 2018-2022 berdampak pada pembelajaran mahasiswa teknik kimia angkatan 2016 yang mayoritas lulus pada tahun 2020 dan angkatan 2017 yang mayoritas lulus pada tahun 2021. Tabulasi hasil tracer study tahun 2021 dan 2022 ditunjukkan pada tabel berikut.

No	Kategori	Teknik Kimia		
	Pelaksana TS	2021	2022	
	Kelulusan	2020	2021	
1	IPK	3.49	3.48	
2	Masa Tunggu Pekerjaan Pertama Sebelum Lulus (bulan)	3.76	0.95	
	Setelah Lulus (bulan)	5.72	3.46	
	Bekerja (%)	74.71	72.33	
	Tidak Bekerja (%)		16.98	
	Melanjutkan Studi (%)	17.24	7.55	
	Belum Memungkinkan Bekerja (%)		1.25	
	Bekerja/Memperoleh Pekerjaan Sebelum Lulus (Orang)	29	19	
	Masa Tunggu Memperoleh Pekerjaan <= 6 bulan (Orang)	131	115	
	Bekerja/Memperoleh Pekerjaan Sebelum Lulus (%)	16.67	11.94	
	Masa Tunggu Memperoleh Pekerjaan <= 6 bulan (%)	75.29	72.33	
	3	Jumlah Alumni yang Berwirausaha (%)	8.05	1.89
	4	Kesesuaian Kompetensi dengan Pekerjaan Tinggi (%)	24	-
Sedang (%)		41.6	-	
Rendah (%)		34.4	-	
Sangat Erat (%)		-	25.22	
Erat (%)		-	35.65	
Cukup Erat (%)		-	38.26	
Kurang Erat (%)		-	0.87	
Tidak Sama Sekali (%)		-	0	
5	Take Home Pay (THP) & Penghasilan THP Bekerja (Juta Rupiah)	10.64	6.97	
	Penghasilan Berwirausaha (Juta Rupiah)	87.78	7.93	



No	Kategori	Teknik Kimia	
	Pelaksana TS	2021	2022
	Kelulusan	2020	2021
6	Jenis Perusahaan Tempat Alumni Berkarir Saat Ini		
	Lokal (%)	19.2	15.65
	Nasional (%)	46.4	50.43
	Multinasional (%)	34.4	33.92

Data di atas telah dijadikan acuan dalam pengembangan kurikulum teknik kimia ITS periode 2023-2028.

Profil Lulusan & Rumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) — •

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 4





4. Profil Lulusan, Tujuan Pendidikan Prodi dan Rumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)

4.1 Profil Lulusan dan Tujuan Pendidikan Prodi

Tabel 4.1. Profil Lulusan dan deskripsinya

No	Profil Lulusan (PL)	Deskripsi Profil Lulusan
1	PL-1	Insinyur Proses (Process engineer) Chemical engineering serves as a common platform for engineers working in the chemical, manufacturing process, pharmaceutical, microelectronics, oil and gas, and petrochemical industries, among many others. Chemical engineers are also increasingly working in non-traditional areas such as healthcare, business, and law (Body of Knowledge of Chemical Engineering)
2	PL-2	Penelitian dan pengembangan (research and development)
3	PL-3	Pengendalian dan penjaminan mutu (Quality control & assurance)
4	PL-4	Kesehatan dan keselamatan kerja (Health & safety engineer)
5	PL-5	Konsultan proses industri (industrial process consultant)
6	PL-6	Peneliti dan akademisi (Researcher and academician)
7	PL-7	Wirausaha (Entrepreneur)

Tabel 4.2 Tabel korelasi profil lulusan dan tujuan pendidikan Prodi

No	Profil Lulusan (PL)	Tujuan Pendidikan Prodi (TPP)					
		TPP-1	TPP-2	TPP-3	TPP-4	TPP-5	TPP-6
1	PL-1	√	√	√	√	√	√
2	PL-2	√	√	√	√	√	√
3	PL-3	√	√	√	√	√	√
4	PL-4	√	√	√	√	√	√
5	PL-5	√	√	√	√	√	√
6	PL-6	√	√	√	√	√	√
7	PL-7	√	√	√	√	√	√

4.2 Perumusan CPL



Tabel 3. Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi

Kode	Deskripsi Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)
CPL-1	CPL-1 ITS dalam aspek sikap Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum, mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreatifitas dan inovasi, eksekusi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal.
CPL-2	CPL-2 ITS dalam aspek KU sesuai dengan jenjang pendidikan Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang teknik kimia, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.
CPL-3	CPL-3 ITS dalam aspek KU Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi.
CPL-4	CPL dalam aspek KK didefinisikan oleh Prodi (jumlah lebih dari 1) Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.
CPL-5	CPL dalam aspek KK didefinisikan oleh Prodi (jumlah lebih dari 1) Mampu mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan atau lapangan dengan memanfaatkan metode, piranti teknik dan instrumen rekayasa modern, serta menganalisis dan mengevaluasi hasilnya dalam menyelesaikan permasalahan keteknikkimiaan.
CPL-6	CPL dalam aspek Pengetahuan didefinisikan oleh Prodi (jumlah lebih dari 1) Menguasai prinsip - prinsip matematika, fisika, kimia, dan biologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia
CPL-7	CPL dalam aspek Pengetahuan didefinisikan oleh Prodi (jumlah lebih dari 1) Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal



4.3 Matrik hubungan CPL dengan Profil Lulusan

Tabel 4.3. Matrik hubungan Profil & CPL Prodi

Kode	Deskripsi CPL Prodi	PL-1	PL-2	PL-3	PL-4	PL-5	PL-6	PL-7
CPL-1	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum, mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreatifitas dan inovasi, ekselensi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal.	√	√	√	√	√	√	√
CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang teknik kimia, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.	√	√	√	√	√	√	√
CPL-3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip	√	√	√	√	√	√	√



	keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi.							
CPL-4	Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.	√	√	√	√	√	√	√
CPL-5	Mampu mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan atau lapangan dengan memanfaatkan metode, piranti teknik dan instrumen rekayasa modern, serta menganalisis dan mengevaluasi hasilnya dalam menyelesaikan permasalahan keteknikkimiaan.	√	√	√	√	√	√	√
CPL-6	Menguasai prinsip - prinsip matematika, fisika, kimia, dan biologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia	√	√	√	√	√	√	√
CPL-7	Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal	√	√	√	√	√	√	√



4.4 Matrik hubungan CPL Prodi dengan Tujuan Pendidikan Program Studi

Tabel 4.4. Matrik hubungan CPL Prodi & Tujuan Pendidikan Program Studi

Kode	Deskripsi CPL Prodi	TPP-1	TPP-2	TPP-3	TPP-4	TPP-5	TPP-6
CPL-1	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum, mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreatifitas dan inovasi, eksekusi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal.						√
CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang teknik kimia, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.	√			√		
CPL-3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi.		√	√		√	
CPL-4	Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan	√					



	bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.						
CPL-5	Mampu mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan atau lapangan dengan memanfaatkan metode, piranti teknik dan instrumen rekayasa modern, serta menganalisis dan mengevaluasi hasilnya dalam menyelesaikan permasalahan keteknikkimiaan.	√			√		
CPL-6	Menguasai prinsip - prinsip matematika, fisika, kimia, dan biologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia	√					
CPL-7	Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal	√					

Penentuan — . Bahan Kajian

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 5





5. Penentuan Bahan Kajian

5.1 *Body of Knowledge (BoK)*

Tabel 5.1. Bahan kajian berdasarkan CPL Prodi

CPL	Deskripsi CPL Prodi	Bahan Kajian
CPL-1	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan , menjunjung tinggi penegakan hukum, mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreatifitas dan inovasi, eksekusi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal.	BK1: Agama BK2: Pancasila BK3: Kewarganegaraan
CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang teknik kimia, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.	BK4: Bahasa Indonesia BK5: Aplikasi Teknologi dan Transformasi Digital BK: Tugas Penelitian BK: Bahasa Inggris BK: Tugas Desain Pabrik Kimia
CPL-3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional , dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi.	BK5: Aplikasi Teknologi dan Transformasi Digital BK6: Bahasa Inggris BK7: Teknopreneur
CPL-4	Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan	BK: Desain Alat Industri Kimia



CPL	Deskripsi CPL Prodi	Bahan Kajian
	studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.	BK: Dinamika Proses & Pengendalian Proses BK: Sistem Utilitas Pabrik BK: Pengolahan limbah industri BK: Pengayaan dan pilihan BK: Desain Pabrik Kimia BK: Keselamatan Pabrik Kimia
CPL-5	Mampu mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan atau lapangan dengan memanfaatkan metode, piranti teknik dan instrumen rekayasa modern, serta menganalisis dan mengevaluasi hasilnya dalam menyelesaikan permasalahan keteknikkimiaan.	BK: Sintesa dan Simulasi Proses BK: Desain Pabrik Kimia BK: Ekonomi teknik BK: Tugas Penelitian
CPL-6	Menguasai prinsip - prinsip matematika, fisika, kimia, dan biologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia	BK: Kalkulus BK: Fisika BK: Kimia BK: Mikrobiologi BK: Kimia Analisa BK: Kimia Organik BK: Kimia Fisika BK: Dasar-dasar/metode Statistik
CPL-7	Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal	BK: Basic Principles of Chem Eng (ATK1-2) BK: Pengenalan Profesi Lulusan Teknik Kimia BK: Proses-proses Industri Kimia BK: Termodinamika Teknik Kimia BK: Bahan konstruksi BK: Proses Perpindahan BK: Unit Operasi BK: Teknik Reaksi Kimia BK: Pemodelan matematika untuk Teknik Kimia (analitik & numerik)



5.2 Deskripsi Bahan Kajian

Tabel 5.2. Bahan Kajian (BK)

No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
BK-1	Agama	mewujudkan generasi bertakwa
BK-2	Pancasila	meningkatkan pemahaman dan kesadaran tentang: rasa kebangsaan dan cinta tanah air melalui wawasan tentang Pancasila sehingga menjadi warganegara yang memiliki daya saing, serta berdisiplin tinggi dan berpartisipasi aktif dalam membangun kehidupan yang damai berdasarkan sistem nilai Pancasila
BK-3	Kewarganegaraan	membahas dan mendalami tentang pengetahuan dan pengalaman belajar untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran tentang: rasa kebangsaan dan cinta tanah air, demokratis berkeadaban, menjadi warganegara yang berkepribadian Indonesia memiliki daya saing, berdisiplin dan berpartisipasi aktif dalam membangun kehidupan yang damai berdasarkan sistem nilai Pancasila
BK-4	Bahasa Indonesia	(a) etika akademik; (b) teknik preferensian; (c) sistematika KTI dan formulasi bahasa Indonesia yang digunakan dalam KTI dengan memperhatikan kaidah gramatika, PUEBI, dan KBBI; (d) penyusunan KTI secara logis, kritis, sistematis, dan inovatif dengan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar; (e) teknik presentasi efektif. Materi yang dipelajari bermanfaat dalam menyusun karya tulis ilmiah baik berupa tugas perkuliahan, laporan penelitian, maupun karya tulis ilmiah yang dikompetisikan.
BK-5	Aplikasi Teknologi dan Transformasi Digital	1) Pengetahuan dan Konsep Literasi Digital; 2) Teori Sistem dan Berpikir Sistemik; 3) Pengetahuan Roadmap Riset Nasional dan ITS ; 4) Pengantar Science Technopark (STP); 5) Pengetahuan dan Konsep Sustainable Development Goals (SDGs); 6) Teknologi Opensource Aplikasi Mobile, E Commerce; 7) Pengetahuan Kreatif dan Inovatif; serta 8) Pembuatan Proposal Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) dan program sejenis dalam menyiapkan project based inovasi beserta Luaran Proposal PKM (Artikel dan Video). Pada Akhir perkuliahan Mahasiswa mampu menyusun Proposal Program Kreatifitas Mahasiswa (PKM)
BK-6	Bahasa Inggris	membantu mahasiswa mengintegrasikan



No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
		keterampilan bahasa Inggris untuk memenuhi kebutuhan akademik dan kebutuhan kebahasaan di dunia kerja.
BK-7	Teknopreneur	pemahaman dan skill kepada mahasiswa untuk mampu mengidentifikasi, dan mengevaluasi peluang usaha berbasis teknologi sesuai dengan bidang keahlian mahasiswa, serta mengembangkan peluang usaha tersebut
BK-8	Kalkulus	<ol style="list-style-type: none">1. Konsep dasar sistem bilangan real: pengertian sistem bilangan real, bentuk desimal bilangan real, sistem koordinat, sifat urutan, pengertian nilai mutlak, garis – grafik persamaan linear.2. Konsep dasar bilangan kompleks: penjumlahan, perkalian, hasil bagi, bentuk polar bilangan kompleks beserta operasi aljabarnya dan penarikan akar persamaan dalam sistem bilangan kompleks.3. Konsep dasar aljabar matrik, sifat-sifat determinan, operasi baris elementer, sistem persamaan linier dan masalah nilai eigen atau vector eigen.4. Konsep-konsep fungsi, limit: domain, range, fungsi linier, kuadratik dan trigonometri atau transcendent, grafik fungsi, limit fungsi dan kontinuitas.5. Diferensial/turunan: definisi turunan, aturan-aturan diferensiasi (untuk fungsi polynomial, trigonometri, transendent), aturan rantai dan turunan fungsi implisit.6. Aplikasi Turunan: laju-laju berkaitan, interval naik-turun, kecekungan, sketsa grafik yang mempunyai asimtot dan puncak, nilai ekstrema dan aplikasi masalah optimasi.7. Integral tak-tentu: turunan dan anti turunan, theoremata Fundamental Kalkulus <p>KALKULUS 2 Fungsi transenden, diferensial dan integralnya Teknik Integrasi, Integral tak wajar Aplikasi Integral Bentuk Kutub, fungsi Parametrik, diferensial dan integralnya Barisan dan Deret</p>
BK-9	Fisika	Fisika 1 (5 SKS): <ol style="list-style-type: none">1. Besaran dan Vektor: Besaran, sistem satuan, notasi vektor, komponen vektor dan vector satuan, penjumlahan, pengurangan, dan perkalian vektor.



No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
		<ol style="list-style-type: none">2. Kinematika partikel: Pergeseran posisi, kecepatan, percepatan, gerak lurus, gerak lengkung (parabola dan melingkar); gerak relatif.3. Dinamika partikel: Hukum Newton I, II dan III, macam-macam gaya (gaya gravitasi, gaya berat, gaya tegang tali, gaya normal, gaya gesek dan gaya pegas), kesetimbangan gaya, penerapan hukum Newton I, II dan III.4. Kerja dan energi: Konsep kerja, energi kinetik, energi potensial (gravitasi dan pegas), teorema kerja energi, hukum kekekalan energi mekanik.5. Impuls dan momentum : Impuls, momentum, tumbukan (elastis dan tidak elastis), pusat massa.6. Dinamika rotasi: Pergeseran sudut, kecepatan sudut dan percepatan sudut, momen gaya (torsi), kesetimbangan momen gaya, momen inersia, energi kinetik rotasi, gerak menggelinding, hukum kekekalan energi (translasi dan rotasi).7. Getaran: Gerak harmonis sederhana, energi gerak harmonis sederhana, bandul matematis, bandul fisis, bandul puntir, gabungan getaran selaras (sejajar dan tegak lurus).8. Mekanika fluida: Tekanan hidrostatis, prinsip Pascal, prinsip Archimedes, tegangan permukaan, persamaan kontinuitas, persamaan Bernoulli, viskositas.9. Termometri dan kalorimetri: Skala temperatur, jenis-jenis termometer, pemuaian (panjang, luas, dan ruang), konsep kalor, perubahan fase dan asas Black, kalorimeter, perpindahan panas pada zat padat, cair, dan gas.10. Termodinamika: Teori kinetik gas, gas ideal, kalor dan kerja, proses termodinamika dan aplikasinya, kapasitas kalor, hukum termodinamika. <p>Fisika Listrik dan Magnet (3 SKS): Muatan listrik, Hukum Coulomb; Medan listrik: kuat medan listrik, garis gaya, perhitungan kuat medan listrik untuk muatan titik, muatan garis, cincin, piringan, silinder; Hukum Gauss: fluks, garis gaya, Hukum Gauss dan aplikasinya untuk muatan silinder dan bola;</p>



No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
		<p>Potensial listrik: energi potensial, beda potensial listrik, hubungan potensial listrik dan medan listrik, perhitungan potensial listrik untuk muatan titik, muatan garis, cincin, piringan, silinder dan bola;</p> <p>Kapasitor: Kapasitansi, perhitungan kapasitansi untuk kapasitor keping sejajar, kapasitor silinder dan kapasitor bola, rangkaian kapasitor seri dan paralel, bahan dielektrik, energi kapasitor;</p> <p>Arus listrik: arus dan gerak muatan, hukum Ohm, resistivitas, resistansi, daya listrik;</p> <p>Rangkaian arus searah: rangkaian resistor seri dan paralel, hukum Kirchoff; Medan magnet: fluks dan induksi magnet, gaya Lorentz, hukum Biot Savard-Ampere, perhitungan medan magnet untuk kawat lurus berarus, cincin, solenoida dan toroida;</p> <p>GGL Induksi : Hukum Faraday, Hukum Lenz, GGL induksi, Induktansi diri dan induktansi gandeng; energi pada induktor;</p> <p>Gejala Transien: perhitungan perubahan arus terhadap waktu untuk rangkaian RC dan CL seri</p> <p>Arus bolak balik: arus bolak-balik dalam resistor, induktor, kapasitor, Impedansi, rangkaian R-L dan R-C untuk seri dan paralel, R-L-C seri, Daya, Resonansi.</p>
BK-10	Kimia	<p>Kimia</p> <p>Konsep Dasar Kimia, Model dan Struktur Atom, Konfigurasi Elektron dan Ikatan Kimia, Stoikiometri dan Reaksi Kimia, Wujud Zat dan Perubahan Fasa, Kestimbangan Kimia, Teori Asam Basa, Kestimbangan Ionik dalam Larutan (Asam Basa, Kelarutan, Kompleks dan Pengendapan), Termodinamika Kimia, Kinetika Kimia dan Elektrokimia.</p>
BK-11	Mikrobiologi	<p>Mikrobiologi:</p> <ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="699 1641 1449 1749">1. Pendahuluan tentang mikrobiologi, morfologi, karakterisasi dan klasifikasi mikroorganisme, media dan nutrisi<li data-bbox="699 1753 1449 1821">2. Mengontrol pertumbuhan mikroorganisme, Enzim dan metabolismenya, secara fisika dan kimia.<li data-bbox="699 1825 1449 1933">3. Penggunaan mikroskop untuk menentukan karakteristik mikroba, koloni, yeast dan identifikasi bakteri<li data-bbox="699 1937 1449 2004">4. Sterilisasi, Media, Isolasi mikroba, Pertumbuhan mikroba, Tes biokimia, dan Proses fermentasi



No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
BK-12	Kimia analisa	Kimia Analisa (4 SKS) <ol style="list-style-type: none">1. Macam-macam metode analisa2. Teori kesetimbangan asam-basa, Ksp, Kf, reaksi redoks3. Metode analisa volumetrik4. Metode analisa gravimetrik5. Metode potensiometri6. Metode analisa spektroskopi7. Metode analisa kromatografi
BK-13	Kimia organik	Kimia Organik (4 SKS) <ol style="list-style-type: none">1. Jari-jari atom, ikatan kimia2. Orbital dalam ikatan kovalen dan isomeri struktur3. Stereokimia4. Reaksi substitusi dan eliminasi5. Reaksi radikal bebas6. Aldehid dan keton7. Asam karboksilat dan derivat asam karboksilat8. Enolat dan karbonion9. Amina dan aromatik heterosiklik dan polisiklik10. Asam amino dan protein, karbohidrat, lipid.
BK-14	Kimia fisika	Kimia Fisika (4 SKS) <ol style="list-style-type: none">1. Wujud zat.2. Kinetik teori gas.3. Larutan.4. Elektrokimia.5. Permukaan dan antarmuka, adsorpsi, dan koloid.
BK-15	Statistika	Analisa Pengolahan Data (2 SKS) <ol style="list-style-type: none">1. Statistika deskriptif2. Statistika inferensia3. Model statistik4. Rancangan percobaan
BK-16	Azas Teknik Kimia	Azas Teknik Kimia 1 (3 SKS) <ol style="list-style-type: none">1. Satuan dan dimensi.2. Konsep neraca massa.3. Basis perhitungan.4. Neraca massa untuk unit tunggal tanpa reaksi kimia.5. Neraca massa untuk unit tunggal dengan reaksi kimia dan stoichiometry.



No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
		<p>6. Neraca massa untuk unit system yang terdiri dari banyak unit.</p> <p>7. Sifat fisik dan kimia fluid.</p> <p>Azas Teknik Kimia 2 (3 SKS)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Konsep neraca energi2. Neraca energi untuk sistem tanpa reaksi kimia3. Neraca energi untuk Sistem dengan reaksi kimia4. Penyelesaian secara simultan neraca masa dan energi5. Neraca massa dan energi untuk sistem kompleks.
BK-17	Pengenalan Profesi Lulusan Teknik Kimia	<p>Pengenalan Teknik Kimia (2 SKS)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Pengenalan sejarah dan peran teknik kimia2. Analisa proses kimia (unit proses dan unit operasi)3. Analisa proses kimia (neraca massa dan neraca energi)4. Aliran fluida5. Transfer panas6. Transfer massa7. Termodinamika teknik kimia8. Teknik reaksi kimia9. Proses pemisahan
BK-18	Proses-proses Industri Kimia	<p>Pengantar Industri Kimia (2 SKS) – Kurikulum 2018:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Sejarah dan karakteristik industri kimia2. Sumber bahan baku industri kimia3. Industri kimia organik4. Industri kimia anorganik5. Sumber energi industri kimia6. Aspek ekonomi7. Aspek lingkungan8. Aspek keselamatan
BK-19	Termodinamika Teknik Kimia	<p>Termodinamika TK 1</p> <ol style="list-style-type: none">1. Pemahaman state dan path property2. Hukum I Termodinamika dan Energy Balance3. Hukum II Termodinamika dan Entropy Baaance4. PVT, konsep gas ideal, persamaan gas nyata seperti persamaan Virial, Van der Waals, Redlich-Kwong, Peng Robinson, Racke Method dll.5. Heat efek untuk panas sensible, transisi fasa dan reaksi



No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
		<ol style="list-style-type: none">6. Hubungan antar property (network Thermodynamic)7. Perhitungan property gas ideal, gas nyata menggunakan generalized correlation, Lee-Kesler method dll.8. Aplikasi Hukum I dan II untuk menghitung loss of work. Pada unit operation.9. Power Generation dan Refrigeration Cycle termasuk siklus Carnot dan Rankine dan Practical Cycles.10. Pengenalan Proses Simulation Hysys. <p>Termodinamika Teknik Kimia 2</p> <ol style="list-style-type: none">1. Kerangka Termodinamika Larutan2. Kestimbangan Fase (VLE, LLE dan VLLE)3. Formulasi Termodinamika untuk VLE
BK-20	Bahan konstruksi	<ol style="list-style-type: none">1. Struktur bahan (ikatan kimia dan struktur kristal)2. Sifat rekayasa bahan (densitas, sifat panas, sifat mekanik dan ketahanan korosi)3. Ketahanan korosi bahan4. Logam dan Paduan (Besi dan nonbesi)5. Polimer/plastik6. Keramik7. Pemilihan bahan konstruksi
BK-21	Proses Perpindahan	<p>Transfer Momentum</p> <ol style="list-style-type: none">1. Analogi transfer momentum, masa, dan panas2. Karakteristik fluida dan aliran fluida<ul style="list-style-type: none">- Tipe aliran fluida- Viskositas dan densitas fluida- Reynolds number3. Statika fluida<ul style="list-style-type: none">- Sifat-sifat fluida statik- Tekanan pada fluida statik- Head pada fluida statik- Peralatan untuk mengukur tekanan dan perbedaan tekanan4. Pengukuran aliran fluida<ul style="list-style-type: none">- Tipe alat ukur fluida- Profil kecepatan dalam pipa- Pengukuran aliran fluida pada pitot tube, venturi meter, orifice meter, dan flow-nozzle meter5. Overall mass, energy, and momentum balances<ul style="list-style-type: none">- Overall mass balances and continuity equation



No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
		<ul style="list-style-type: none">- Overall energy balances- Overall mechanical energy balances- Bernoulli Equation- Overall momentum balances in flow system in one and two direction- Shell momentum balances inside a pipe <p>6. Persamaan diferensial dari aliran fluids</p> <ul style="list-style-type: none">- Continuity equation- Equations of motions: Euler and Navier-Stokes equations <p>7. Analisa dimensi</p> <ul style="list-style-type: none">- Dimensionless group- Similaritas <p>Transfer Massa dan Panas</p> <ol style="list-style-type: none">1. Perpindahan panas molekular (konduksi) dan shell balance2. Persamaan energi3. Perpindahan panas antar fasa (koefisien perpindahan panas)4. Radiasi5. Perpindahan massa molekular (Difusi) dan shell balance6. Persamaan kontinuitas komponen7. Perpindahan massa antas fasa (koefisien perpindahan massa)
BK-22	Unit Operasi	<p>Operasi Teknik Kimia 1</p> <ol style="list-style-type: none">1. Aliran fluida dalam pipa: bilangan Reynolds; rejim aliran; profil kecepatan; pressure drop; rugi gesek dan jenisnya; pressure drop dan rugi gesek dalam persamaan kesetimbangan energi mekanis; seleksi ukuran pipa; alat transportasi fluida: jenis, catu daya, NPSH2. Aliran melewati benda tercelup: gerak partikel solid melalui fluida; friksi aliran fluida melalui unggun solid diam dan terfluidisasi3. Pengadukan dan pencampuran liquida: aplikasi; geometri tangki pengaduk; pengadukan liquida; pola alir; catu daya; operasi dispersi; suspensi solid; scale-up4. Pemisahan solid-liquida dan solid-gas secara mekanis-fisis: klasifikasi cara pemisahan; filtrasi:



No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
		<p>cake dan sentrifugasi; settling dan sedimentasi; pemisahan solid-gas: filtrasi dan siklon</p> <ol style="list-style-type: none">5. Partikulat solid: karakterisasi partikel solid, transportasi pneumatik dan slurry6. Pencampuran dan segregasi partikulat solid7. Kominusi (size reduction) dan granulasi (size enlargement) <p>Operasi Teknik Kimia 2</p> <ol style="list-style-type: none">1. Evaporasi<ul style="list-style-type: none">- Jenis peralatan evaporator dan metode operasi- Overall heat-transfer coefficient di evaporator- Metode perhitungan single effect evaporator dengan dan tanpa kenaikan titik didih- Metode perhitungan multiple effect evaporator dengan dan tanpa kenaikan titik didih- Jenis kondensor pada evaporator2. Proses Humidifikasi Kontinyu<ul style="list-style-type: none">- Tekanan uap air dan humidity- Jenis peralatan untuk proses humidifikasi- Teori dan perhitungan untuk cooling water tower3. Drying<ul style="list-style-type: none">- Peralatan Pengeringan- Tekanan uap air dan humidity- Equilibrium moisture content of materials- Rate of drying curves- Metode perhitungan untuk constant-rate drying period- Metode perhitungan untuk falling-rate drying period- Kombinasi perpindahan panas secara konveksi, radiasi, dan konduksi pada constant-rate period- Pengeringan pada falling-rate period melalui difusi dan capillary flow- Persamaan untuk beberapa jenis dryer4. Kristalisasi<ul style="list-style-type: none">- Pengertian kristalisasi dan tipe kristal- Keseimbangan kelarutan- Neraca masa, energi dan yield- Peralatan kristalisasi- Teori kristalisasi <p>Operasi Teknik Kimia 3</p> <ol style="list-style-type: none">1. Konsep Pemisahan



No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
		2. Unit Operasi yang terkait dgn perpindahan massa
BK-23	Teknik Reaksi Kimia	<p>Teknik Reaksi Kimia 1</p> <ol style="list-style-type: none">1. Kinetika Reaksi Homogen<ol style="list-style-type: none">a. Persamaan kecepatanb. Reaksi elementer dan Non elementerc. Molekularits dan order reaksid. Persamaan kecepatan merupakan fungsi waktu2. Interpretasi data reaktor batch.<ol style="list-style-type: none">a. Reaktor batch volume konstanb. Metode integralc. Metode differensiald. Reaktor batch volume berubah3. Desain reaktor alir ideal tunggal dan ganda<ol style="list-style-type: none">a. Desain reaktor batchb. Desain reaktor plug flowc. Desain reaktor mixed flowd. Perbandingan ukuran reaktor tunggale. Sistem Reaktor Gandaf. Reaktor Recyleg. Reaktor Autokatalitik4. Reaktor alir ideal untuk reaksi tunggal dan reaksi ganda<ol style="list-style-type: none">a. Reaksi Paralelb. Reaksi seri5. Efek temperature dan tekanan <p>Teknik Reaksi Kimia 2</p> <ol style="list-style-type: none">1. Reaksi dengan aliran non-ideal<ul style="list-style-type: none">- Dasar-dasar aliran non ideal- Model Dispersi- Model Tangki disusun seri2. Reaksi solid-gas<ul style="list-style-type: none">- Reaksi Heterogen- Kinetika Reaksi fluida Partikel- Desain Reaktor Fluida Partikel3. Reaksi gas cair<ul style="list-style-type: none">- Kinetika Reaksi Fluida-fluida4. Reaksi katalitik<ol style="list-style-type: none">a. Reaksi Menggunakan katalis padat5. Reaktor Biokimia



No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
BK-24	Pemodelan matematika untuk Teknik Kimia (analitik & numerik)	Matematika Teknik Kimia <ol style="list-style-type: none">1. Integral Lipat Dua,2. Persamaan Diferensial Biasa,3. Transformasi Laplace,4. Pemodelan Matematik,5. Penyelesaian PD secara deret6. Fungsi Khusus,7. Deret Fourier,8. Persamaan Diferensial Parsial,9. Model Proses Bertingkat dan Kalkulus Beda Hingga KNT: <ol style="list-style-type: none">1. Konsep perhitungan numerik2. Penyelesaian persamaan non linier3. Penyelesaian sistim persamaan linier dan non linier4. Interpolasi, Differensiasi numerik dan Integrasi numerik5. Penyelesaian Numerik Persamaan Differensial Biasa6. Penyelesaian Numerik Persamaan Differensial Parsial
BK-25	Desain alat industri kimia	<ol style="list-style-type: none">1. Pengenalan dan pemilihan bahan2. Pengenalan dan pemahaman cara membaca gambar teknik3. Desain bejana bertekanan (dalam dan luar)4. Dasar-dasar perpindahan panas (mekanisme perpindahan panas, suhu)5. Desain alat perpindahan panas (DPHE, STHE, Reboiler, Kondensor)
BK-26	Dinamika proses & pengendalian proses	<ol style="list-style-type: none">1. Tujuan dan manfaat penggunaan proses pengendalian di industri2. Membuat model-model dinamik secara matematis dan empiris untuk proses fisik dan kimia dengan konsep lump dan distribusi3. Menentukan transfer fungsi dari model dinamik untuk proses fisik dan kimia4. Mengetahui respon dinamik untuk proses fisik dan kimia5. Konsep pengendalian feedback dan feedforward6. Pengenalan alat instrumentasi (sensor, alat pengendali, dan keran pengatur)7. Diagram blok lup tertutup dan fungsi transfer lup tertutup



No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
		<ol style="list-style-type: none">8. Konsep stabilitas berdasarkan Routh, Bode dan Nyquist9. Metoda tuning untuk bermacam-macam alat pengendali10. Konsep pengendalian proses lanjut (cascade, rasio control, IMC dan MPC)11. Simulasi dengan MATLAB dan SIMULINK
BK-27	Plant design & economics	<p>Desain Pabrik Kimia</p> <ol style="list-style-type: none">1. Pengantar desain (anatomi proses pabrik kimia, organisasi proyek pabrik kimia, dokumentasi proyek, kode dan standar, faktor desain dan optimisasi)2. Tinjauan ulang neraca massa dan energi3. Penyusunan flowsheet proses (presentasi flowsheet, program simulasi proses, simulasi dinamik)4. Perpipaan dan Instrumentasi5. Keamanan dan studi HAZOP6. Pemilihan alat dan spesifikasi <p>Ekonomi Teknik</p> <ol style="list-style-type: none">1. Tahapan pendirian pabrik2. Pot plant (layout)3. Manajemen4. Ekonomi Teknik
BK-28	Latihan Penelitian	<ol style="list-style-type: none">1. Latar belakang penelitian2. Rumusan masalah dan tujuan penelitian3. Tinjauan pustaka4. Metodologi penelitian5. Hasil dan pembahasan6. Kesimpulan dan saran7. Daftar pustaka
BK-29	Pra-desain Pabrik (Capstion Design)	<p>Tugas Desain Pabrik Kimia</p> <ol style="list-style-type: none">1. Latar Belakang pendirian pabrik kimia2. Seleksi dan uraian proses3. Diagram alir proses4. Perhitungan neraca massa dan energi5. Spesifikasi peralatan6. Analisa Ekonomi

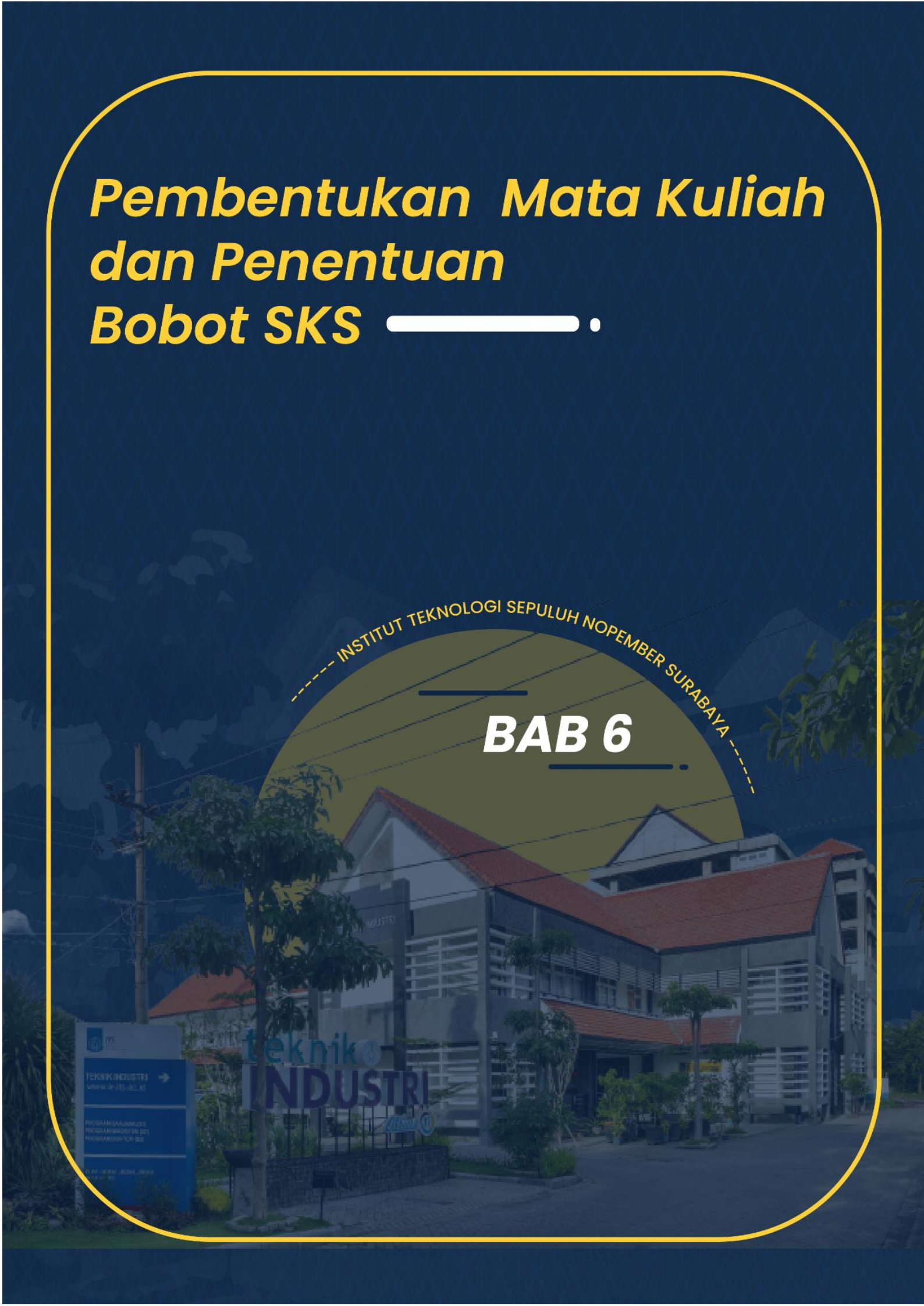
Pembentukan Mata Kuliah dan Penentuan Bobot SKS ——— •

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 6



teknik
INDUSTRI





6. Pembentukan Mata Kuliah dan Penentuan Bobot sks

Tabel 6.1 Matriks kesesuaian CPL dengan Bahan Kajian

CPL	Bahan kajian
<p>CPL-1 (Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum, mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreatifitas dan inovasi, eksekusi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal)</p>	<p>1.1. Moral, etika dan humaniora</p>
<p>CPL-2 (Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang teknik kimia, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif)</p>	<p>2.1 Analisis masalah dan desain penyelesaian</p>
<p>CPL-3 (Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi)</p>	<p>3.1 Ilmu Dasar Teknik</p>
<p>CPL-4 (Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia)</p>	<p>4.1 Ilmu Teknik Kimia</p>



(perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global)	
CPL-5 (Mampu mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan atau lapangan dengan memanfaatkan metode, piranti teknik dan instrumen rekayasa modern, serta menganalisis dan mengevaluasi hasilnya dalam menyelesaikan permasalahan keteknikkimiaan)	5.1 Praktek Keilmuan Teknik Kimia
CPL-6 (Menguasai prinsip - prinsip matematika, fisika, kimia, dan biologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia)	6.1 Aplikasi Ilmu Dasar Teknik dalam Penyelesaian Masalah di Teknik Kimia
CPL-7 (Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal)	7.1 Aplikasi Ilmu Teknik Kimia dalam Penyelesaian Masalah di Teknik Kimia

Bahan Kajian	Unsur dalam BK	Pembentukan MK	Nama MK
1.1. Moral, etika, dan humaniora	1.1.1. Pendidikan Umum	1.1.1.1. Moral 1.1.1.2. Etika 1.1.1.3. Sosial budaya 1.1.1.4. Manajemen	- Pengenalan Teknik Kimia - Kewarganegaraan - Agama - Pancasila
2.1. Analisis masalah dan desain penyelesaiannya	2.1.1. Analisis masalah dan desain penyelesaiannya	2.1.1.1. Analisis masalah 2.1.1.2. Desain Penyelesaian masalah	- Bahasa Inggris - Aplikasi Teknologi & Transformasi Digital - Bahasa Indonesia - Tugas Penelitian



			- Tugas Desain Pabrik Kimia
3.1. Ilmu Dasar Teknik	3.1.1. Matematika 3.1.2. Ilmu Dasar Pengetahuan Alam	3.1.1.1. Matematika 3.1.1.2. Fisika 3.1.1.3. Kimia 3.1.1.4. Biologi 3.1.1.5. Statistika	- Kalkulus 1 & 2 - Fisika 1 - Kimia I - Pengenalan Teknik Kimia - Kimia Analisa - Fisika Listrik dan Magnet - Pengantar Industri Kimia - Statistika - Termodinamika Teknik Kimia 1 & 2 - Mikrobiologi - Azas Teknik Kimia I & 2 - Bahan Kontruksi - Transfer Momentum - Matematika Teknik Kimia - Transfer massa dan panas - Teknik Reaksi Kimia - Komputasi Numerik Teknik Kimia - Desain Alat Industri Kimia - Operasi Teknik Kimia 2 & 3 - Keselamatan Pabrik Kimia - Pengolahan Limbah Industri - Teknik Reaksi Kimia 2 - Bahasa Inggris - Aplikasi Teknologi & Transformasi Digital - Bahasa Indonesia - Kewarganegaraan - Pengendalian Proses



			<ul style="list-style-type: none"> - Ekonomi Teknik - Pilihan 1 - Kuliah Pengayaan - Teknopreneur - Agama - Pancasila - Kerja Praktek - Desain Pabrik Kimia - Sintesa dan Simulasi Proses - Tugas Penelitian - Pilihan 2 - Tugas Desain Pabrik Kimia
4.1. Ilmu Teknik Kimia	4.1.1. Prinsip Teknik Kimia 4.1.2. Operasi Teknik 4.1.3. Desain dan Rekayasa Proses dan Reaksi Teknik Kimia 4.1.4. Desain Alat Industri Kimia 4.1.5. Aspek K3, Lingkungan, dan Ekonomi Teknik Kimia	4.1.1.1. Neraca Massa dan Energi 4.1.1.2. Desain dan Rekaya Proses Kimia 4.1.1.3. Desain dan Rekaya Rekayasa Kimia 4.1.1.4. Desain Alat Industri Kimia 4.1.1.5. Aspek K3 4.1.1.6. Aspek Lingkungan 4.1.1.7. Aspek Ekonomi	<ul style="list-style-type: none"> - Statistika - Termodinamika Teknik Kimia 1 & 2 - Mikrobiologi - Azaz Teknik Kimia I & 2 - Bahan Kontruksi - Transfer Momentum - Matematika Teknik Kimia - Sistem Utilitas Pabrik Kimia - Operasi Teknik Kimia 1, 2 & 3 - Transfer massa dan panas - Teknik Reaksi Kimia 1 & 2 - Komputasi Numerik Teknik Kimia - Desain Alat Industri Kimia - Keselamatan Pabrik Kimia - Pengolahan Limbah Industri - Bahasa Inggris - Aplikasi Teknologi & Transformasi Digital - Bahasa Indonesia



			<ul style="list-style-type: none"> - Kewarganegaraan - Pengendalian Proses - Ekonomi Teknik - Pilihan 1 & 2 - Kuliah Pengayaan - Teknopreneur - Agama - Pancasila - Kerja Praktek - Desain Pabrik Kimia - Sintesa dan Simulasi Proses - Tugas Penelitian - Tugas Desain Pabrik Kimia
5.1. Praktek Keilmuan Teknik Kimia	5.1.1. Praktek Ilmu Dasar 5.1.2. Praktek Ilmu Teknik Kima 5.1.3. Praktek Kerja Lapangan	5.1.1.1. Ilmu Dasar Teknik 5.1.1.1. Ilmu Teknik Kimia	<ul style="list-style-type: none"> - Fisika 1 - Kimia I - Pengenalan Teknik Kimia - Kimia Analisa - Kalkulus 2 - Fisika Listrik dan Magnet - Pengantar Industri Kimia - Kimia Organik - Kimia Fisika - Statistika - Termodinamika Teknik Kimia 1 & 2 - Mikrobiologi - Azaz Teknik Kimia I & 2 - Bahan Kontruksi - Transfer Momentum - Matematika Teknik Kimia - Sistem Utilitas Pabrik Kimia - - Operasi Teknik Kimia 1, 2 & 3 - Transfer massa dan panas



			<ul style="list-style-type: none"> - Teknik Reaksi Kimia 1 & 2 - Komputasi Numerik Teknik Kimia - Desain Alat Industri Kimia - Keselamatan Pabrik Kimia - Pengolahan Limbah Industri - Bahasa Inggris/ - Aplikasi Teknologi & Transformasi Digital - Bahasa Indonesia - Kewarganegaraan - Pengendalian Proses - Ekonomi Teknik - Pilihan 1& 2 - Kuliah Pengayaan - Teknopreneur/ - Agama/ - Pancasila/ - Kerja Praktek - Desain Pabrik Kimia - Sintesa dan Simulasi Proses - Tugas Penelitian - Tugas Desain Pabrik Kimia
6.1. Aplikasi Ilmu Dasar Teknik dalam Penyelesaian Masalah di Teknik Kimia	6.1.1. Aplikasi Ilmu Matematika 6.1.2. Aplikasi Ilmu Dasar Pengetahuan Alam	6.1.1.1. Aplikasi Matematika dalam Penyelesaian Masalah di Teknik Kimia 6.1.1.2. Aplikasi Ilmu Dasar Pengetahuan Alam dalam Penyelesaian Masalah di Teknik Kimia	<ul style="list-style-type: none"> - Kalkulus 1 & 2 - Fisika 1 - Kimia I - Pengenalan Teknik Kimia/ - Kimia Analisa - Fisika Listrik dan Magnet - Pengantar Industri Kimia - Kimia Organik - Kimia Fisika - Statistika - Termodinamika Teknik Kimia 1 & 2



			<ul style="list-style-type: none"> - Mikrobiologi - Azas Teknik Kimia I & 2 - Bahan Konstruksi - Transfer Momentum - Matematika Teknik Kimia - Sistem Utilitas Pabrik Kimia - Operasi Teknik Kimia 1, 2 & 3 - Transfer massa dan panas - Teknik Reaksi Kimia 1 & 2 - Komputasi Numerik Teknik Kimia - Desain Alat Industri Kimia - Keselamatan Pabrik Kimia - Pengolahan Limbah Industri - Bahasa Inggris - Aplikasi Teknologi & Transformasi Digital - Bahasa Indonesia - Kewarganegaraan - Pengendalian Proses - Ekonomi Teknik - Pilihan 1 & 2 - Kuliah Pengayaan - Teknopreneur - Agama - Pancasila - Kerja Praktek - Desain Pabrik Kimia - Sintesa dan Simulasi Proses - Tugas Penelitian
7.1. Aplikasi Ilmu Teknik Kimia dalam Penyelesaian	7.1.1. Aplikasi Prinsip Teknik Kimia	7.1.1.1. Aplikasi Ilmu Teknik Kimia dalam Penyelesaian	<ul style="list-style-type: none"> - Pengenalan Teknik Kimia - Kimia Analisa - Kalkulus 2



<p>Masalah di Teknik Kimia</p>	<p>7.1.2. Aplikasi Operasi Teknik 7.1.3. Aplikasi Desain dan Rekayasa Proses dan Reaksi Teknik Kimia 7.1.4. Aplikasi Desain Alat Industri Kimia 7.1.5. Aplikasi Aspek K3, Lingkungan, dan Ekonomi Teknik Kimia</p>	<p>Masalah di Teknik Kimia</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fisika Listrik dan Magnet - Pengantar Industri Kimia - Kimia Organik - Kimia Fisika - Statistika - Termodinamika Teknik Kimia 1 & 2 - Mikrobiologi - Azas Teknik Kimia I & 2 - Bahan Kontruksi - Transfer Momentum - Matematika Teknik Kimia - Sistem Utilitas Pabrik Kimia - Operasi Teknik Kimia 1, 2 & 3 - Transfer massa dan panas - Teknik Reaksi Kimia 1 & 2 - Komputasi Numerik Teknik Kimia - Desain Alat Industri Kimia - Keselamatan Pabrik Kimia - Pengolahan Limbah Industri - Bahasa Inggris - Aplikasi Teknologi & Transformasi Digital - Bahasa Indonesia - Kewarganegaraan - Pengendalian Proses - Ekonomi Teknik - Pilihan 1 & 2 - Kuliah Pengayaan - Teknopreneur - Agama - Pancasila
--------------------------------	--	--------------------------------	--



			<ul style="list-style-type: none">- Kerja Praktek- Desain Pabrik Kimia- Sintesa dan Simulasi Proses- Tugas Penelitian- Tugas Desain Pabrik Kimia
--	--	--	--



Tabel 6.2 Perhitungan bobot sks setiap MK

MK	CPMK	Sub CPMK	Metode Pembelajaran	Bahan Kajian	Jam Belajar		sks	
					T	P		
Pengenalan Teknik Kimia (TK234101)	Mahasiswa mampu mengetahui sejarah dan peran teknik kimia	Mahasiswa mampu mengetahui sejarah dan peran teknik kimia	Tatap Muka, Diskusi, Quis	Definisi teknik kimia, sejarah teknik kimia, anatomi pabrik teknik kimia	10	-	3	
	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan dasar-dasar teknik kimia	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan dasar-dasar neraca massa dan energi, unit proses dan operasi	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan dasar-dasar neraca massa dan energi, unit proses dan operasi	Tatap Muka, Diskusi, Tugas, Quis	Neraca massa dan energi serta unit proses dan unit operasi	10		
		Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan dasar-dasar aliran fluida dan transfer massa dan panas	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan dasar-dasar aliran fluida dan transfer massa dan panas	Tatap Muka, Diskusi, Tugas, Quis	aliran fluida dan transfer massa & panas	10		
		Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan dasar-dasar termodinamika dan teknik reaksi kimia	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan dasar-dasar termodinamika dan teknik reaksi kimia	Tatap Muka, Diskusi, Tugas, Quis	Termodinamika teknik kimia dan teknik reaksi kimia	10		
		Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan dasar-dasar proses pemisahan serta proses dinamik dan kontrol	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan dasar-dasar proses pemisahan serta proses dinamik dan kontrol	Tatap Muka, Diskusi, Tugas, Quis	Dasar-dasar dinamika dan pengendalian proses	10		
	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan jenjang	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan profesi teknik kimia	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan profesi teknik kimia	Kuliah tamu praktisi industri, Tatap Muka, Diskusi, Tugas	Profil lulusan	10		



karier profesi teknik kimia	Mahasiswa mampu memahami terkait Build Critical & Holistic Thinking and leadership	Kuliah tamu praktisi industri, Tatap Muka, Diskusi, Tugas	Build Critical & Holistic Thinking and leadership	10	
Mahasiswa mampu menjelaskan tentang dasar-dasar desain dan praktik keteknik-kimia	Mahasiswa mampu menjelaskan proses dan pengembangan teknologi serta dasar-dasar desain teknik (BED, FEED, PFD)	Tatap Muka, Diskusi, Tugas, Quis	Proses dan Pengembangan Teknologi, Desain Teknik,	10	
	Mahasiswa mampu menjelaskan tahapan dalam pendirian pabrik EPC, pre-commissioning, commissioning dan startup	Tatap Muka, Diskusi, Tugas, Quis	Pengenalan tahapan EPC (engineering, procurement and construction)	10	
Mahasiswa mampu menjelaskan tentang chemical engineering design for safety process and HAZOP Mahasiswa mampu menjelaskan tentang chemical process safety engineering and management	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang chemical engineering design for safety process and HAZOP	Tatap Muka, Diskusi, Tugas, Quis	Antiseptic dan desinfektan, serta hidrolisa	10	
	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang manajemen keselamatan proses dan keberlanjutan didalam mendesain teknik kimia	Tatap Muka, Diskusi, Tugas, Quis	identifikasi bakteri, gram staining	10	
Mahasiswa mampu mengaplikasikan dan menggunakan dasar-dasar software dan piranti lunak dalam penyelesaian masalah teknik kimia	Mahasiswa mampu mengaplikasikan dan menggunakan software Hysys pada kasus sederhana	Tatap Muka, Diskusi, Tugas, Quis	Pengenalan Hysis untuk proses sederhana	10	
	Mahasiswa mampu mengaplikasikan dan menggunakan software Matlab pada kasus sederhana	Tatap Muka, Diskusi, Tugas, Quis	Pengenalan Matlab dan Autocad	10	-



				Total jam	130	0	
sks Teori	$(\text{Total jam Teori} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$	2.871024735				~	3
sks Praktek	$(\text{Total jam Praktek} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$	0				~	0

Keterangan : T = Teori P = Praktek
 1 sks = 170 menit = 2.83 jam
 1 semester = 16 pertemuan

MK	Sub CPMK berdasarkan CPMK	Metode Pembelajaran	Bahan Kajian	Jam Belajar		sks
				T	P	
Kimia Analisa (TK234102)	Mahasiswa mampu mengimplementasikan dan mendemostrasikan perhitungan dasar dalam analisa kimia	<ul style="list-style-type: none"> Tugas Quis 1 EAS Praktikum 	1) Pentingnya kimia analisa 2) Klasifikasi metode analisa kuantitatif 3) Perhitungan dasar untuk analisa kimia 4) Kesalahan pengukuran	8.5	8.5	4
	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menggunakan serta mengidentifikasi teori kesetimbangan dalam analisa kimia	<ul style="list-style-type: none"> Tugas Quis 1 EAS Praktikum 	1) Stokiometri dan Satuan 2) Kesetimbangan asam basa dalam air 3) Skala pH 4) Kesetimbangan pengendapan	25.5	5.7	
	Mahasiswa mampu melaksanakan dan mendemonstrasikan macam-macam metode analisa volumetrik	<ul style="list-style-type: none"> Tugas Quis 1 EAS Praktikum 	1) Titrasi ion-ion kompleks 2) Titrasi Reduksi-Oksidasi (redoks) 3) Pengukuran pH beberapa jenis larutan untuk pemilihan indikator	17	8.5	



Mahasiswa mampu melaksanakan dan mendemonstrasikan metode analisa gravimetrik	<ul style="list-style-type: none">• Tugas• Quis 2• EAS• Praktikum	<ol style="list-style-type: none">1) Mekanisme pengendapan dan proses pengendapan2) Kemurnian endapan dan menyaring-mencuci endapan3) Kemurnian pengeringan dan pemanasan endapan4) Perhitungan gravimetri5) Keunggulan dan kelemahan analisa gravimetri	17	5.7
Mahasiswa mampu membandingkan dan melaksanakan serta mendemonstrasikan metode potensiometri menggunakan peralatan dan metode titrasi	<ul style="list-style-type: none">• Tugas• Quis 2• EAS• Praktikum	<ol style="list-style-type: none">1) Pemahaman yang benar akan konsep titrasi potensiometri2) Dapat menggunakan pH meter untuk membaca pH dan Voltage3) Ketepatan dalam mengidentifikasi titik akhir menggunakan kurva titrasi dan perhitungan <p>Ketepatan dalam memperagakan penggunaan peralatan potensiometri dalam analisa kimia</p>	17	2.8



	Mahasiswa mampu melaksanakan dan mendemonstrasikan metode spektroskopi dalam analisa kuantitatif	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas • Quis 2 • EAS • Praktikum 	1) Ketepatan dalam menjelaskan konsep spektrofotometer (Vis, UV-Vis) 2) Ketepatan dalam pengoperasian spektrofotometer Vis 3) Ketepatan dalam menggunakan perhitungan dasar sampel murni ataupun campuran secara spektrofotometer Vis Dapat membuat kurva kalibrasi	25.5	5.7	
	Mahasiswa menjelaskan dan membandingkan beberapa metode analisa menggunakan instrument dan aplikasinya	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas • EAS • Praktikum 	Ketepatan dalam mengidentifikasi penggunaan beberapa macam alat analisa	17	5.7	
			Total jam	127.5	42.5	
	sks Teori	$(\text{Total jam Teori} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$	2.82		~	3.00
	sks Praktek	$(\text{Total jam Praktek} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$	0.93860424		~	1

Keterangan

: T = Teori
 P = Praktek
 1 sks = 170 menit = 2.83 jam/minggu
 1 semester = 16 pertemuan



MK	Sub CPMK berdasarkan CPMK	Metode Pembelajaran	Bahan Kajian	Jam Belajar		sks
				T	P	
PENGANTAR INDUSTRI KIMIA (TK234201)	Mampu mengetahui sejarah dan karakteristik industri	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Pengetahuan tentang sejarah dan karakteristik industri	7	-	2,00
	Mampu mengetahui industri kimia domestik dan global	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Pengetahuan industri kimia domestik dan global	7	-	
	Mampu mengetahui dan memahami sumber bahan baku industri kimia	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Sumber bahan baku industri kimia	7		
	Mampu memahami proses, blok diagram dan process flow diagram yang ada pada industri kimia organik	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Pengenalan proses, block flow diagram dan process flow diagram pada industri kimia organik	18	-	
	Mampu memahami proses, blok diagram dan process flow diagram yang ada pada industri kimia an-organik	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Pengenalan proses, block flow diagram dan process flow diagram pada industri kimia an-organik	20	-	
	Mampu mengetahui dan memahami sumber energi industri kimia – Non -Renewable Energy dan Renewable Energy	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Sumber energi industri kimia - Non-Renewable Energy dan Renewable Energy	18	-	
	Mampu menjelaskan aspek ekonomi, lingkungan dan keselamatan pada industri kimia	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Aspek ekonomi, lingkungan dan keselamatan pada industri kimia	12	-	
				Total jam	89	



sks Teori	(Total jam Teori × 1sks)/(2.83 × 16)	1,97	~	2,00
sks Praktek	(Total jam Praktek × 1sks)/(2.83 × 16)	0	~	0

Keterangan : T = Teori P = Praktek
 1 sks = 170 menit = 2.83 jam/minggu
 1 semester = 16 pertemuan

MK	Sub CPMK berdasarkan CPMK	Metode Pembelajaran	Bahan Kajian	Jam Belajar		sks
				T	P	
Kimia Organik (TK234202)	Mahasiswa mampu memperkirakan dan memberi contoh atom dan molekul meliputi jari-jari atom, ikatan kimia, orbital dalam ikatan kovalen, isomeri struktur	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Atom dan molekul, jari-jari atom, ikatan kimia, orbital dalam ikatan kovalen, isomeri struktur	11,05	2,8333	4
	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab mengenai stereokimia, reaksi substitusi dan eliminasi, dan reaksi radikal bebas	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Stereokimia, reaksi substitusi dan eliminasi, dan reaksi radikal bebas	28,05	7,9333	
	Mahasiswa mempraktekkan sifat-sifat dan reaksi dari senyawa-senyawa kimia yang masuk pada gugus 64olecul, gugus asam karboksilat, 64olecula asam karboksilat, gugus amina, 64olecula heterosiklik dan polisiklik	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Sifat-sifat dan reaksi dari senyawa-senyawa kimia yang masuk pada gugus 64olecul, sifat-sifat dan reaksi gugus asam karboksilat, 64olecula asam karboksilat, enolat dan karbonion, amina, 64olecula heterosiklik dan polisiklik,	40,8	14,167	



	Mahasiswa mampu membandingkan, menghubungkan, dan mempraktekkan sifat dan reaksi yang terjadi pada asam amino dan protein	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Sifat dan reaksi yang terjadi pada lipid (lemak) dan karbohidrat	63,75	18,417	
Total jam				143,65	43,35	
	sks Teori	$(\text{Total jam Teori} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$	3,17		~	3,00
	sks Praktek	$(\text{Total jam Praktek} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$	0,957376325		~	1,00

Keterangan

: T = Teori
 1 sks = 170 menit = 2.83 jam/minggu
 1 semester = 16 pertemuan
 P = Praktek

MK	Sub CPMK berdasarkan CPMK	Metode Pembelajaran	Bahan Kajian	Jam Belajar		sks
				T	P	
Kimia Fisika (TK234203)	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menguraikan wujud zat, sifat-sifat fisik dan perubahan fasenya serta campuran zat yang berkaitan dengan sifat fisik zat tersebut. (C1,C2)	Interaksi dengan Dosen, Diskusi, Observasi, Interview, Tugas Presentasi	Wujud Zat	24	9	4
	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menguraikan kinetika teori gas, 65olecula gas dan cair, serta sifat-sifat transport. (C1, C2)	Interaksi dengan Dosen, Diskusi, Observasi, Interview, Tugas Presentasi	Teori Kinetika Gas dan Sifat Transport	32	9	



	Mahasiswa mampu menguraikan, menentukan dan membandingkan larutan non-elektrolit dan elektrolit. (C2, C3, C4)	Interaksi dengan Dosen, Diskusi, Observasi, Interview, Tugas Presentasi	Larutan non elektrolit dan elektrolit	28	9	
	Mahasiswa mampu menguraikan, menggunakan, dan menelaah sistem elektrokimia (C2, C3, C4)	Interaksi dengan Dosen, Diskusi, Observasi, Interview, Tugas Presentasi	Elektrokimia	28	9	
	Mahasiswa mampu menganalisa sifat zat berdasarkan permukaan dan antarmuka, adsorpsi, dan koloid. (C4)	Interaksi dengan Dosen, Diskusi, Observasi, Interview, Tugas Presentasi	Permukaan dan Koloid	28	9	
Total jam				140	45	
	sks Teori	$(\text{Total jam Teori} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$	3.09		~	3
	sks Praktek	$(\text{Total jam Praktek} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$	0.993816254		~	1

Keterangan : T = Teori
 1 sks = 170 menit = 2.83 jam/minggu
 1 semester = 16 pertemuan
 P = Praktek



MK	Sub CPMK berdasarkan CPMK	Metode Pembelajaran	Bahan Kajian	Jam Belajar		sks
				T	P	
Statistika (TK234204)	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menginterpretasikan Statistika Deskriptif	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	67olecular deskriptif,	31	-	2
	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menginterpretasikan Statistika Infrensia	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	teori probabilitas, distribusi probabilitas,	19	-	
	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menginterpretasikan Model Statistik	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	distribusi sampling, pengujian hipotesa,	25	-	
	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menginterpretasikan Rancangan Percobaan	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	model 67olecular (regresi linier dan ganda), dan rancangan percobaan (pengenalan	14	-	
Total jam				89	0	
sks Teori		$(\text{Total jam Teori} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$	1.97		~	2.00
sks Praktek		$(\text{Total jam Praktek} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$	0		~	0

Keterangan : T = Teori
 1 sks = 170 menit = 2.83 jam/minggu
 1 semester = 16 pertemuan
 P = Praktek



MK	Sub CPMK berdasarkan CPMK	Metode Pembelajaran	Bahan Kajian	Jam Belajar		sks
				T	P	
Termodinamika Teknik Kimia I (TK234301)	Mahasiswa mampu menjelaskan Hukum Termodinamika 1 pada sistem terbuka dan tertutup	Tatap Muka, Diskusi	Pemahaman Properti termodinamika, Sistematika penyelesaian masalah dengan Hukum I Termodinamika, Pemahaman aplikasi Hukum I pada unit operasi	14	-	3
	Mahasiswa mampu menjelaskan kelakuan 68olecula 68olecular68 dari fluida murni	Tatap Muka, Diskusi	- Kelakuan PVT zat murni - Kapasitas panas - Persamaan keadaan - Gas ideal dan nyata - Proses politropik	12	-	
	Mahasiswa mampu menghitung 68olecula 68olecular68 dari fluida murni dan memahami kelebihan dan kekurangan penggunaan persamaan keadaan	Tatap Muka, Diskusi	- Aplikasi persamaan virial - Persamaan kubik dan general untuk gas dan liquid	14	-	
	Mahasiswa mampu menjelaskan efek panas pada proses di industri	Tatap Muka, Diskusi	- Efek panas sensible - Panas laten suatu zat murni - Panas reaksi standar - Panas pembentukan standar - Panas pembakaran standar - Ketergantungan suhu pada entalpi - Efek panas pada industri	8		



Mahasiswa mampu menjelaskan Hukum Termodinamika II, efisiensi proses dan loss of work pada proses secara sederhana	Tatap Muka, Diskusi	<ul style="list-style-type: none">- Hukum Termodinamika II- Heat engines- Entropi- Perubahan entropi pada gas ideal- Persamaan matematis Hukum Termodinamika II- Perhitungan kerja ideal dan kehilangan kerja	12	
Mahasiswa mampu menjelaskan 69olecula termodinamika suatu fluida	Tatap Muka, Diskusi	<ul style="list-style-type: none">- Hubungan antar property dan penggabungan Hukum I & II dalam sistem terbuka dan tertutup	12	
Mahasiswa mampu menghitung enthalpy, entropy dan propertilainnya untuk gas nyata	Tatap Muka, Diskusi	<ul style="list-style-type: none">- Konsep 69olecula residual- Properti residual menggunakan persamaan keadaan- Sistem dua fasa- Diagram termodinamika- Tabel 69olecula termodinamika- Properti korelasi general untuk gas	12	
Mahasiswa mampu mengimplemetasikan aplikasi Hukum I dan II pada unit operasi	Tatap Muka, Diskusi	<ul style="list-style-type: none">- Duct flow of compressible fluids- Turbin- Proses kompresi	12	
Mahasiswa mampu mengimplementasikan aplikasi Hukum I dan II menggunakan proses simulasi	Tatap Muka, Diskusi	<ul style="list-style-type: none">- Pengenalan program HYSYS dalam unit operasi	12	



			- Praktek proses simulasi menggunakan program HYSYS			
	Mahasiswa mampu mengimplementasikan desain siklus power generation	Tatap Muka, Diskusi	- Power plant Steam - Internal-Combustion engines	12		
	Mahasiswa mampu mengimplementasikan desain siklus refrigerasi dan liquefaction	Tatap Muka, Diskusi	- Refrigerasi Carnot - The Vapor-Compression Cycle - Pemilihan refrigerasi - Refrigerasi absorpsi - Proses liquefaksi	12		
				Total jam	132	0
	sks Teori	$(\text{Total jam Teori} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$		2.92		~ 3
	sks Praktek	$(\text{Total jam Praktek} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$		0		~ 0

Keterangan : T = Teori P = Praktek
1 sks = 170 menit = 2.83 jam/minggu
1 semester = 16 pertemuan



MK	Sub CPMK berdasarkan CPMK	Metode Pembelajaran	Bahan Kajian	Jam Belajar		sks
				T	P	
Mikrobiologi (TK234302)	Mahasiswa mampu memahami tentang klasifikasi mikroorganisme	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Doktrin generasi spontan; Antoni van Leuwenhoek; Fransesco Redi; Razzaro Spallanzani; Teodar Schwan – Schroder dan Van Dusch Percobaan Pasteur; Hubungan Mikrobiologi dengan teknik kimia / industri; Diagram sel prokariot dan eukariot; Jamur, yeast, bakteri, algae; Identifikasi mikroorganisme Praktikum: Safety introduction, pengenalan, dan persiapan modul 1	12	6	3
	Mahasiswa mampu memahami, menggunakan serta menerapkan tentang Penggunaan Mikroskop dan sterilisasi alat dan bahan	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	- Melatih menggunakan mikroskop dengan jalan melihat morfologi jamur, yeast, bakteri, dan beberapa mikroorganisme - Sterilisasi: fisika, kimia, pengawetan - Metode inokulasi: cawan tuang, cawan gores, cawan sebar.	12	6	



Mahasiswa mampu melakukan perhitungan jumlah sel	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Penentuan jumlah sel mikroorganisme menggunakan metode turbidimetri dan metode counting chamber.	12	6
Mahasiswa mampu melakukan isolasi mikroorganisme, Uji biokimia	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Teknik isolasi mikroorganisme dari suatu campuran dengan teknik cawan gores dan cawan tuang: pH; T; Organic solvent; Kadar minyak tinggi; Sistem seleksi of microorganism Uji Oksidasi-Fermentasi (O-F Test) - Katalase; Methyl-Red-Voges-Proskauer (MR-VP Test); Hidrolisa Kanji dan Kasein; Hidrolisa Gelatin; Hidrolisa Lemak	12	6
Mahasiswa mampu melakukan uji 72olecular72 dan Uji hidrolisa	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Mempelajari pengaruh 72olecular72 dan desinfektan terhadap pertumbuhan mikroorganisme (antiseptic dan desinfektan); Mengetahui pengaruh logam berat terhadap pertumbuhan mikroorganisme. (Oligodinamik); Mengetahui waktu terpendek yang dibutuhkan untuk membunuh mikroorganisme pada suhu dan kondisi tertentu. (Thermal Death Time) - Hidrolisa Kanji dan Kasein, Hidrolisa Gelatin dan Hidrolisa Lemak	12	6



Mahasiswa mampu memahami kurva pertumbuhan mikroorganismen	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Prinsip atau dasar-dasar optimasi kondisi pertumbuhan mikroorganismen. Faktor-faktor: Nutrisi, media dan koloni; Penanaman; Penghitungan mikroorganismen; kadar air, Solid state fermentation, submerged fermentation; pH dan pengaruhnya; T dan pengaruhnya; Aditif; Jenis-jenis media (Nitrogen Limited Media (NLM), dll)	12	6	
Mahasiswa mampu melakukan proses Fermentasi	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Pembuatan alcohol, tape dan tempe; Kurva pertumbuhan; Kinetika pertumbuhan (Monod Equation); Fermentasi alcohol; Single cell protein; Fermentasi asam laktat; Penanganan problem di industri	12	6	
Mahasiswa mampu memahami hubungan mikroorganismen dengan enzim	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	- Hubungan mikroorganismen dan enzim - Siklus Glikolisis - ATP dan energi dalam metabolisme sel - Kinetika enzim: 73olecular menten	12	6	
Total jam			96	48	
sks Teori (Total jam Teori × 1sks)/(2.83 × 16)			2.12	~	2.00
sks Praktek (Total jam Praktek × 1sks)/(2.83 × 16)			1.060070671	~	1



Keterangan : T = Teori
1 sks = 170 menit = 2.83 jam/minggu
1 semester = 16 pertemuan
P = Praktek

MK	Sub CPMK berdasarkan CPMK	Metode Pembelajaran	Bahan Kajian	Jam Belajar		sks
				T	P	
Azas Teknik Kimia I (TK234303)	Mampu memahami dasar-dasar perhitungan neraca masa dibidang teknik kimia	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Satuan dan dimesi; Konsep neraca masa; Basis perhitungan	17	-	3
	Mampu menerapkan dasar-dasar perhitungan neraca masa di bidang teknik kimia untuk unit tunggal tanpa reaksi kimia	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Neraca masa untuk unit tunggal tanpa reaksi kimia	17	-	
	Mampu menerapkan dasar-dasar perhitungan neraca masa di bidang teknik kimia untuk unit tunggal dengan reaksi kimia	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Neraca masa untuk unit tunggal dengan reaksi kimia	27	-	
	Mampu menyelesaikan masalah neraca untuk sistem yang kompleks atau untuk system yang terdiri dari banyak unit.	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Neraca masa untuk sistem yang kompleks atau untuk system yang terdiri dari banyak unit	27	-	
	Mampu memahami sifat fisik dan kimia fluida untuk penyelesaian neraca masa dan energi dan sistem multi fasa.	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Sifat fisik dan kimia fluida; dan Neraca masa sistem multi fasa	17	-	



	Mampu menerapkan dasar-dasar neraca massa dan kesetimbangan fasa menggunakan teknik penyelesaian yang canggih berbasis software spreadsheet.	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Penerapan dasar-dasar neraca massa dan kesetimbangan fasa menggunakan teknik penyelesaian yang canggih berbasis software spreadsheet.	17	-	
Total jam				122	0	
	sks Teori	$(\text{Total jam Teori} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$	2.69		~	3.00
	sks Praktek	$(\text{Total jam Praktek} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$	0		~	0

Keterangan : T = Teori
P = Praktek
1 sks = 170 menit = 2.83 jam/minggu
1 semester = 16 pertemuan

MK	Sub CPMK berdasarkan CPMK	Metode Pembelajaran	Bahan Kajian	Jam Belajar		sks
				T	P	
Bahan Konstruksi (TK234304)	Mahasiswa mampu menjelaskan jenis bahan konstruksi pabrik kimia yang umum dipakai	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Struktur bahan (ikatan kimia dan struktur kristal)	14	-	2
	Mahasiswa mampu menjelaskan hubungan antara komposisi, struktur dan sifat bahan konstruksi	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Sifat rekayasa bahan (densitas, sifat panas, sifat mekanik dan ketahanan korosi) Ketahanan korosi bahan	38	-	



	Mahasiswa mampu menjelaskan sifat dan aplikasi logam, keramik dan polimer sebagai bahan konstruksi pabrik kimia	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Logam dan Paduan (Besi dan nonbesi) Polimer/76olecul Keramik	13	-	
	Mahasiswa mampu mendemonstrasikan cara pemilihan bahan konstruksi untuk pabrik kimia	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Pemilihan bahan konstruksi	7	-	
			Total jam	72	0	
	sks Teori	$(\text{Total jam Teori} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$	1.59		~	2.00
	sks Praktek	$(\text{Total jam Praktek} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$	0		~	0

Keterangan : T = Teori
1 sks = 170 menit = 2.83 jam/minggu
1 semester = 16 pertemuan
P = Praktek

MK	Sub CPMK berdasarkan CPMK	Metode Pembelajaran	Bahan Kajian	Jam Belajar		sks
				T	P	
Transfer Momentum (TK234305)	Mahasiswa mampu menjelaskan analogi transfer momentum, masa dan panas	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Pengantar Transfer Momentum; Analogi Transfer momentum, masa dan panas	9	-	3



Mahasiswa mampu menjelaskan karakteristik fluida dan aliran fluida	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Karakteristik fluida dan aliran fluida; Tipe aliran fluida; Viskositas dan densitas fluida; Reynolds number	9	-
Mahasiswa mampu menjelaskan sifat-sifat fluida statik dan menghitung tekanan pada fluida statik	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Statika fluida; Tekanan pada fluida statik; Head of fluid; Gaya apung; Peralatan untuk mengukur tekanan dan perbedaan tekanan	20	-
Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip pengukuran aliran dan menghitung pengukuran aliran fluida	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Tipe alat ukur aliran fluida; Profil kecepatan dalam pipa; Pengukuran aliran fluida pada: pitot tube, venturi meter, orifice meter dan flow-nozzle meter	10	-
Mahasiswa mampu menjelaskan dan menghitung <i>macroscopic mass and energy balances</i>	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Overall mass balances and continuity equation; Overall energy balances; Overall mechanical energy balances; Bernoulli Equation	24	-
Mahasiswa mampu menjelaskan dan menghitung <i>macroscopic momentum balances</i>	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Overall momentum balances in flow system in one and two direction; Shell momentum balances inside a pipe	20	-
Mahasiswa mampu menjelaskan, menghitung dan menggunakan persamaan differensial dari aliran fluida (<i>microscopic balances</i>) dalam aplikasi teknik kimia	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Differential equations of continuity; Differential equations of momentum motion; Aplikasi dari equations of continuity and motion	20	-



	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep 78olecul dimensi dan menggunakannya dalam aplikasi teknik kimia	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Aplikasi 78olecul dimensi untuk transfer momentum; Dimensionless group; Teori model; Similaritas	15	-	
				Total jam	127	0
	sks Teori	(Total jam Teori × 1sks)/(2.83 × 16)	2.80		~	3.00
	sks Praktek	(Total jam Praktek × 1sks)/(2.83 × 16)	0		~	0

Keterangan : T = Teori P = Praktek
 1 sks = 170 menit = 2.83 jam/minggu
 1 semester = 16 pertemuan

MK	Sub CPMK berdasarkan CPMK	Metode Pembelajaran	Bahan Kajian	Jam Belajar		sks
				T	P	
Matematika Teknik Kimia (TK234306)	Mampu memformulasikan (merumuskan) persoalan-persoalan Teknik Kimia ke bentuk persoalan matematika.	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Formulasi model matematika: Lump parameter model dan distributed parameter model	24	-	4
	Mampu menyelesaikan persoalan persamaan diferensial biasa order satu, persamaan diferensial biasa order n dan sistem PD biasa order satu simultan yang berasal dari perumusan persoalan fisika dan kimia.	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Persamaan diferensial biasa orde satu, PD biasa order n dan Sistem PD biasa order satu simultan	24	-	



Mampu memahami arti transformasi Laplace, menentukan transformasi Laplace suatu fungsi dan menyelesaikan persamaan diferensial dengan metoda transformasi Laplace.	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Transformasi laplace	20	-
Mampu memahami arti deret pangkat, menyelesaikan PD biasa order dua dg koefisien 79olecula dg deret pangkat, menyelesaikan PD biasa dg koef 79olecula dg metoda Frobenius, mengenali Persamaan Bessel, menyelesaikan PD biasa order dua dg koef 79olecula dalam fungsi Bessel, mengenali fungsi fungsi khusus dan menghitung integral tertentu atau improper dalam fungsi khusus.	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Penyelesaian PD biasa orde dua dengan koefisien tidak konstan secara deret, metode Forbenius dan PD Bessel serta fungsi-fungsi khusus	24	-
Mampu memahami arti deret Fourier, menentukan deret Fourier suatu fungsi, mengenali beberapa tipe persoalan PD parsial, menyelesaikan PD parsial dengan metoda Fourier, transformasi Laplace dan kombinasi 79olecula.	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Deret Fourier dan PD parsial	24	-



Mampu menyelesaikan persoalan integral lipat dua dan tiga dan mampu mengaplikasikan (menerapkan) teori integral lipat dua dan tiga untuk menentukan volume dan massa benda, luas dan massa keping, titik pusat benda dan keping, luas permukaan lengkung dan momen inersia benda dan keping.	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Integral lipat dua dan integral lipat 3	20	-	
Mampu merumuskan model proses bertingkat dan mampu menyelesaikan model proses bertingkat dengan kalkulus beda hingga.	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Model-model proses bertingkat	30	-	
Total jam			166	0	
sks Teori	$(\text{Total jam Teori} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$		3.67	~	4.00
sks Praktek	$(\text{Total jam Praktek} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$		0	~	0

Keterangan : T = Teori
1 sks = 170 menit = 2.83 jam/minggu
1 semester = 16 pertemuan
P = Praktek



MK	Sub CPMK berdasarkan CPMK	Metode Pembelajaran	Bahan Kajian	Jam Belajar		sks
				T	P	
Sistem Utilitas Pabrik (TK234307)	Mahasiswa mampu memahami kualitas, karakteristik, dan pemanfaatan air dalam industri	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	KURITA HANDBOOK OF WATER TREATMENT, Bab 1, Handbook of industrial water treatment Bab 1	9	-	2
	Mahasiswa mampu memahami dasar – dasar pengolahan air secara mekanis dan kimia – fisika dalam rangka penyiapan air industri meliputi air sanitasi, air proses, air pendingin dan air umpan boiler	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	KURITA HANDBOOK OF WATER TREATMENT, Bab 1, Handbook of industrial water treatment Bab 2, 4, 6, 7, dan 8	12	-	
	Mahasiswa dapat menjelaskan penyiapan air pendingin dan pengendalian air pendingin dan dapat menggunakan konsep pengendaliannya untuk sistem terbuka, tertutup dan one through	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	KURITA HANDBOOK OF WATER TREATMENT, Bab 1, Handbook of industrial water treatment Bab 23 dan 24	20	-	
	Mahasiswa dapat menjelaskan penyiapan air umpan boiler dan pengendaliannya dan dapat menggunakan konsep pengendaliannya untuk industri	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Handbook of industrial water treatment Bab 10 - 22	20	-	
	Mahasiswa mampu membuat skema pengolahan air secara mekanis dan kimia – fisika dalam rangka penyiapan air industri meliputi air sanitasi, air proses, air pendingin dan air umpan boiler	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	KURITA HANDBOOK OF WATER TREATMENT, Bab 2 dan Bab 4, Handbook of industrial water treatment	20	-	



			Total jam	81	0	
sks Teori	$(\text{Total jam Teori} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$		1,79		~	2,00
sks Praktek	$(\text{Total jam Praktek} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$		0		~	0

Keterangan : T = Teori P = Praktek
1 sks = 170 menit = 2.83 jam/minggu
1 semester = 16 pertemuan

MK	Sub CPMK berdasarkan CPMK	Metode Pembelajaran	Bahan Kajian	Jam Belajar		sks
				T	P	
Operasi Teknik Kimia I (TK234401)	Mahasiswa mampu memahami prinsip-prinsip aliran fluida dalam pipa	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS, Praktikum	Bilangan Reynolds; rejim aliran; profil kecepatan; pressure drop; rugi gesek dan jenisnya; pressure drop dan rugi gesek dalam persamaan kesetimbangan energi mekanis; Seleksi ukuran pipa; alat transportasi fluida: jenis, catu daya, NPSH	20	10	4
	Mahasiswa mampu memahami prinsip-prinsip aliran melewati benda tercelup	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS, Praktikum	Aplikasi; gerak partikel solid melalui fluida; karakteristik aliran fluida melalui unggun solid diam; karakteristik aliran fluida melalui unggun solid terfluidisasi;	20	6	



Mahasiswa mampu memahami prinsip-prinsip pengadukan dan pencampuran fluida	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS, Praktikum	Aplikasi; tipe-tipe 83olecu berpengadu; tipe-tipe impeller; geometri standar 83olecu berpengaduk; pengadukan liquidida; pola alir; korelasi daya; Operasi 83olecula; Suspensi solid; scale-up 83olecu berpengaduk	18	6
Mahasiswa mampu memahami cara dan prinsip-prinsip pemisahan solid-liquidida dan solid-gas secara mekanis-fisis	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS, Praktikum	Klasifikasi cara pemisahan solid-liquidida; filtrasi (cake dan sentrifugasi); Settling dan sedimentasi; pemisahan solid-gas: siklon dan filter	24	10
Mahasiswa mampu memahami prinsip-prinsip penanganan dan transportasi partikulat solid	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Partikulat solid: karakterisasi partikel solid, transportasi 83olecular dan slurry	10	-
Mahasiswa mampu memahami prinsip-prinsip pencampuran dan segregasi partikulat solid	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Pencampuran dan segregasi partikulat solid	10	-
Mahasiswa mampu memahami prinsip-prinsip kominusi (size reduction) partikel solid	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Kominusi (size reduction)	10	
Mahasiswa mampu memahami prinsip-prinsip granulasi (size enlargement) partikel solid	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Granulasi (size enlargement)	10	-
Total jam			122	32



Mahasiswa mampu menjelaskan/menghitung fugasitas dan koefisien fugasitas spesies dalam larutan, model larutan ideal dan 85olecula ekkses.	Tatap Muka, Diskusi	<ul style="list-style-type: none">- Fugasitas dan koefisien fugasitas spesies dalam larutan- Korelasi umum untuk koefisien fugasitas- Model Larutan Ideal- Properti ekkses.	17	-
Mahasiswa mampu menjelaskan dan menghitung perubahan 85olecula dan efek panas pada proses pencampuran.	Tatap Muka, Diskusi	Proses-Proses pencampuran: <ul style="list-style-type: none">- Perubahan 85olecula pada pencampuran- Efek panas pada proses pencampuran	12	-
Mahasiswa mampu menjelaskan/menganalisis konsep kesetimbangan fase (VLE), stabilitas dan kesetimbangan, LLE dan VLLE.	Tatap Muka, Diskusi	Pengenalan kesetimbangan fase: <ul style="list-style-type: none">- Kelakuan kualitatif kesetimbangan uap/cair (VLE)- Stabilitas dan kesetimbangan- kesetimbangan cair-cair(LLE)- kesetimbangan uap-cair-cair (VLLE)	12	
Mahasiswa mampu menjelaskan dan menghitung VLE dengan konsep koefisien aktivitas: formula gamma-phi, hukum Raoult, hukum Raoult modifikasi dan hukum Henry.	Tatap Muka, Diskusi	Formulasi Termodinamika untuk VLE: Energi Gibbs ekkses dan koefisien aktivitas ; Formulasi gamma-phi pada VLE; Model-model sederhana: Hukum Raoult; Hukum Raoult Modifikasi; dan Hukum Henry	17	
Mahasiswa mampu menjelaskan dan menghitung korelasi untuk koefisien aktivitas fase cair dan fitting model-model koefisien aktivitas pada VLE.	Tatap Muka, Diskusi	<ul style="list-style-type: none">- Korelasi untuk koefisien aktivitas fase cair- Fitting model-model koefisien aktivitas pada VLE	17	



	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menghitung VLE dengan konsep koefisien fugasitas (persamaan keadaan), dan perhitungan flash.	Tatap Muka, Diskusi	- VLE dengan persamaan Kubik (EoS) - Perhitungan Flash.	12		
	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menghitung kesetimbangan cair-cair (LLE) dan kesetimbangan uap-cair-cair (VLLE).	Tatap Muka, Diskusi	- Kesetimbangan cair-cair (LLE) - Kesetimbangan uap-cair-cair (VLLE)	17		
Total jam				121	0	
	sks Teori	$(\text{Total jam Teori} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$	2.67		~	3
	sks Praktek	$(\text{Total jam Praktek} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$	0		~	0

Keterangan : T = Teori P = Praktek
 1 sks = 170 menit = 2.83 jam/minggu
 1 semester = 16 pertemuan

MK	Sub CPMK berdasarkan CPMK	Metode Pembelajaran	Bahan Kajian	Jam Belajar		sks
				T	P	
Transfer Masa Panas (TK234403)	Mahasiswa memahami mekanisme perpindahan panas dan dapat memecahkan persoalan perpindahan panas konduksi 1D dan 2D dengan menerapkan neraca 86olecula umum atau shell balance.	Tatap Muka, Diskusi, Tugas, Quiz, Praktikum	Perpindahan panas 86olecular (konduksi) dan shell balance	17	5.667	4



Mahasiswa dapat menyelesaikan persoalan perpindahan panas konduksi dan konveksi untuk kasus 1D-Steady State dengan menyederhanakan persamaan perubahan (persamaan kontinuitas dan persamaan energi) yang berlaku.	Tatap Muka, Diskusi, Tugas, Quiz, Praktikum	Persamaan energi	17	5.667
Mahasiswa memahami fenomena perpindahan panas antar fasa (tanpa perubahan fasa dan dengan perubahan fasa) dan mampu menyelesaikan persoalan perpindahan panas dengan pendekatan antar fasa.	Tatap Muka, Diskusi, Tugas, Quiz, Praktikum	Perpindahan panas antar fasa (koefisien perpindahan panas)	25.5	8.5
Mahasiswa memahami mekanisme perpindahan panas radiasi dan dapat menyelesaikan persoalan perpindahan panas secara radiasi.	Tatap Muka, Diskusi, Tugas, Quiz, Praktikum	Radiasi	17	5.667
Mahasiswa memahami mekanisme perpindahan masa dan dapat menyelesaikan persoalan perpindahan masa secara difusi menggunakan shell balance.	Tatap Muka, Diskusi, Tugas, Praktikum, EAS	Perpindahan massa molekular (difusi) dan shell balance	25.5	8.5
Mahasiswa dapat menyelesaikan persoalan perpindahan masa difusi dan konveksi 1-D steady state dengan menyederhanakan persamaan kontinuitas komponen.	Tatap Muka, Diskusi, Tugas, EAS	Persamaan kontinuitas komponen	17	-



	Mahasiswa memahami fenomena perpindahan antar fasa dan dapat menyelesaikan persoalan perpindahan masa dengan pendekatan antarfasa.	Tatap Muka, Diskusi, Tugas, Praktikum, EAS	Perpindahan massa antar fasa (koefisien perpindahan massa)	17	5.667	
	Total jam			136	39.67	
	sks Teori	$(\text{Total jam Teori} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$	3.003533569		~	3
	sks Praktek	$(\text{Total jam Praktek} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$	0.876030624		~	1

Keterangan

: T = Teori
 1 sks = 170 menit = 2.83 jam
 1 semester = 16 pertemuan
 P = Praktek

MK	Sub CPMK berdasarkan CPMK	Metode Pembelajaran	Bahan Kajian	Jam Belajar		sks
				T	P	
Azas Teknik Kimia II (TK234404)	Mahasiswa mampu menggunakan konsep neraca massa pada sebuah sistem, menjelaskan Istilah-istilah dalam neraca energi dan dapat mengidentifikasi Jenis-jenis energi, dan menghitung kapasitas panas dan perubahan entalpi serta dapat menggunakan Humidity Chart dan aplikasinya	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Penyelesaian masalah neraca massa pada sebuah sistem, Istilah-istilah dalam neraca energi, Jenis-jenis energi, Kapasitas panas dan perubahan entalpi serta Humidity chart	42,5	-	3



Mahasiswa dapat menjelaskan Konsep Neraca energi tanpa reaksi kimia dan dapat menggunakan konsep neraca energi tanpa reaksi kimia untuk sistem tertutup dan terbuka	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Konsep Neraca energi tanpa reaksi kimia untuk sistem tertutup dan sistem terbuka,	25,5	-	
Mahasiswa dapat menghitung panas pembentukan dan panas reaksi serta dapat menggunakan neraca energi untuk sistem dengan reaksi kimia dan dapat menerapkan Heat of solution and mixing pada sebuah sistem pencampuran	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	menghitung panas pembentukan dan panas reaksi serta neraca energi untuk sistem dengan reaksi kimia dan Heat of solution and mixing pada sebuah sistem pencampuran	42,5	-	
Mahasiswa dapat menyelesaikan neraca massa dan energi secara simultan	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Neraca massa dan energi secara simultan	25,5	-	
			Total jam	136	0
sks Teori	$(\text{Total jam Teori} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$		3,00	~	3,00
sks Praktek	$(\text{Total jam Praktek} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$		0	~	0
Keterangan : T = Teori P = Praktek 1 sks = 170 menit = 2.83 jam/minggu 1 semester = 16 pertemuan					



MK	Sub CPMK berdasarkan CPMK	Metode Pembelajaran	Bahan Kajian	Jam Belajar		sks
				T	P	
Teknik Reaksi Kimia 1 (TK234405)	Mahasiswa dapat menjelaskan Kinetika Reaksi Homogen	Tugas (marking scheme) Presentasi (rubrik) Quiz 1	Kinetika Reaksi Homogen a. Persamaan kecepatan b. Reaksi elementer dan Non elementer c. Molekularits dan order reaksi d. Persamaan kecepatan merupakan fungsi suhu	17	-	3
	Mahasiswa dapat menjelaskan Interpretasi data reaktor batch	Tugas (marking scheme) Quiz 1 (marking scheme) EAS	Interpretasi data reaktor batch. a. Reaktor batch volume konstan b. Metode integral c. Metode differensial d. Reaktor batch volume berubah	34	-	
	Mahasiswa dapat menghitung desain reaktor alir ideal tunggal dan ganda	Tugas Quiz 2 EAS	Desain reaktor alir ideal tunggal dan ganda a. Desain reaktor batch b. Desain reaktor plug flow c. Desain reaktor mixed flow d. Perbandingan ukuran reaktor tunggal e. Sistem Reaktor Ganda f. Reaktor Recyle g. Reaktor Autokatalitik	51	-	



MK	Sub CPMK berdasarkan CPMK	Metode Pembelajaran	Bahan Kajian	Jam Belajar		sks
				T	P	
Komputasi Numerik Terapan Teknik Kimia (TK234406)	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan numerik untuk persamaan linier dan non-linier untuk beberapa kasus dalam Teknik Kimia,	Tugas Quis Praktikum EAS	Penyelesaian persamaan-persamaan non linier: - Metode Bisection; Metode Interpolasi Linier; Metode Interpolasi Linier Modifikasi; Metode Secant; Metode Newton-Raphson; Metode Pendekatan Berturutan Penyelesaian sistem persamaan-persamaan aljabar linier: Metode Eliminasi Gauss; Metode Gauss-Yordan; Metode LU decomposition; Metode Yacobi; Metode Gauss-Siedel	34.28	5.761	4
	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan numerik dalam suatu sistem persamaan untuk beberapa kasus dalam Teknik Kimia	Tugas Quis Praktikum EAS	Konsep perhitungan numerik - Ide dasar perhitungan numerik - Problema numerik dan algoritma - Formula rekursif	17.28	5.761	
	Mahasiswa mampu mengimplementasikan pendekatan polynomial dalam penyelesaian kasus dalam Teknik Kimia	Tugas Quis Praktikum EAS	Penentuan akar-akar polinomial dengan metode Bairstow Pendekatan Polinomial Interpolasi: Metode Newton-Gregory forward Polynomial; Metode Newton-Gregory backward Polynomial; Metode Lagrange; Kesalahan interpolasi	17.28	5.761	



Mahasiswa mampu melakukan perhitungan numerik untuk differensial biasa dan parsial dalam penyelesaian kasus dalam Teknik Kimia.	Tugas Quis Praktikum EAS	Differensiasi Numerik: Metode Forward Difference Approximation; Metode Central Difference Approximation. Penyelesaian Persamaan-Persamaan Differensial Biasa: Metode Deret Taylor; Metode Euler dan Modifikasi Euler; Metode Runge-Kutta. Penyelesaian Persamaan-Persamaan Differensial Simultan: Metode Euler; Metode Runge-Kutta; Penyelesaian Persamaan-Persamaan Differensial Parsial: Metode Eksplisit; Metode Crank-Nicolson	30.03	10.01	
Mahasiswa mampu mengembangkan dan mendemonstrasikan program komputer dalam MATLAB untuk menyelesaikan persoalan teknik kimia	Tugas Quis Praktikum EAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konsep perhitungan numerik 2. Penyelesaian persamaan non linier 3. Penyelesaian sistim persamaan linier dan non linier 4. Interpolasi, Differensiasi numerik dan Integrasi numerik 5. Penyelesaian Numerik Persamaan Differensial Biasa 6. Penyelesaian Numerik Persamaan Differensial Parsial 	37.12	12.37	
Total jam			136	39.7	
sks Teori: $(\text{Total jam Teori} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$			3.00	~	3.00



	sks Praktek: $(\text{Total jam Praktek} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$	0.876030624	~	1
--	---	-------------	---	---

Keterangan: T = Teori P = Praktek
1 sks = 170 menit = 2.83 jam/minggu
1 semester = 16 pertemuan

MK	Sub CPMK berdasarkan CPMK	Metode Pembelajaran	Bahan Kajian	Jam Belajar		sks
				T	P	
Desain Alat Industri Kimia (TK234501)	Mahasiswa mampu melakukan pengenalan dan pemilihan bahan	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS, Praktikum	Pemahaman tentang macam-macam bejana, stress pada bejana, pengelasan dan factor korosi	11	-	4
	Mampu melakukan pengenalan dan pemahaman cara membaca gambar teknik	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS, Praktikum	Mengenal dan pemahaman cara membaca gambar teknik	11	-	



Mampu melakukan perancangan bejana bertekanan dalam dan luar	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS, Praktikum	Pemahaman dan mampu melakukan perancangan diameter bagian silinder, tinggi tutup sesuai kode ASME; Pemahaman dan mampu melakukan perancangan diameter bagian silinder, tinggi tutup sesuai kode ASME; Pemahaman dan mampu melakukan perancangan tebal dan diameter standar sesuai kode ASME; Pemahaman dan mampu melakukan perancangan tebal macam-macam tutup; Pemahaman dan mampu melakukan perancangan tebal silinder dan tutup untuk bejana bertekanan luar	48	-
Mampu menjelaskan dasar-dasar perpindahan panas (mekanisme perpindahan panas, suhu, dan seleksi alat penukar panas)	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS, Praktikum	Pemahaman dasar-dasar perpindahan panas (mekanisme perpindahan, macam-macam suhu, dan seleksi tipe alat perpindahan panas)	11	-
Mampu melakukan perancangan alat penukar panas Tipe Double Pipe (DPHE) dan Shell&Tube (STHE)	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS, Praktikum	Pemahaman dan mampu melakukan perancangan alat penukar panas tipe DPHE dan tipe STHE	48	-



	Alat Penguap Liquida, Penguapan di Dalam Shell dan Dalam Tube (reboiler)	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Pemahaman yang benar tentang perancangan Reboiler	34	-	
Total jam				163	0	
	sks Teori	$(\text{Total jam Teori} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$	3,60		~	4,00
	sks Praktek	$(\text{Total jam Praktek} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$	0		~	0

Keterangan : T = Teori
 1 sks = 170 menit = 2.83 jam/minggu
 1 semester = 16 pertemuan
 P = Praktek

MK	Sub CPMK berdasarkan CPMK	Metode Pembelajaran	Bahan Kajian	Jam Belajar		sks
				T	P	
Operasi Teknik Kimia 2 (TK234502)	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep evaporasi dan menghitung perpindahan masa dan panas dalam evaporator serta mampu mengimplementasikannya dalam menangani permasalahan teknik kimia	Tugas Kuis 1 EAS	Jenis peralatan evaporator dan metode operasi; Overall heat-transfer coefficient di evaporator; Metode perhitungan single effect evaporator dengan dan tanpa kenaikan titik didih; Metode perhitungan multiple effect evaporator dengan dan tanpa kenaikan titik didih; Jenis kondensor pada evaporator	51	17.0	4



Mahasiswa mampu menjelaskan konsep humidifikasi kontinyu dan menghitung kebutuhan tower pendingin dalam menangani permasalahan teknik kimia	Tugas Kuis 2 EAS	Tekanan uap air dan humidity; Jenis peralatan untuk proses humidifikasi; Teori dan perhitungan untuk cooling water tower	17	5.7	
Mahasiswa mampu menjelaskan konsep drying dan menghitung perpindahan masa dan panas dalam dryer serta mampu mengimplementasikannya dalam menangani permasalahan teknik kimia	Tugas Kuis 2 EAS	Peralatan Pengeringan; Tekanan uap air dan humidity; Equilibrium moisture content of materials; Rate of drying curves; Metode perhitungan untuk constant-rate drying period; Metode perhitungan untuk falling-rate drying period; Kombinasi perpindahan panas secara konveksi, radiasi, dan konduksi pada constant-rate period; Pengeringan pada falling-rate period melalui difusi dan capillary flow; Persamaan untuk beberapa jenis dryer	34	11.3	
Mahasiswa mampu menjelaskan konsep kristalisasi, menghitung yield yang terbentuk serta mampu mengimplementasikannya dalam menangani permasalahan teknik kimia	Tugas EAS	Pengertian kristalisasi dan tipe kristal; Kestimbangan kelarutan; Neraca masa, energi dan yield; Peralatan kristalisasi; Teori kristalisasi	34	11.3	
Total jam			136	45.3	
sks Teori	$(\text{Total jam Teori} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$		3.00	~	3.00



	sks Praktek	(Total jam Praktek × 1sks)/(2.83 × 16)	1.001177856	~	1
--	-------------	--	-------------	---	---

Keterangan : T = Teori
 1 sks = 170 menit = 2.83 jam/minggu
 1 semester = 16 pertemuan
 P = Praktek

MK	Sub CPMK berdasarkan CPMK	Metode Pembelajaran	Bahan Kajian	Jam Belajar		sks
				T	P	
Operasi Teknik Kimia 3 (TK234503)	Mahasiswa mampu melakukan perancangan dasar proses absorpsi dan stripping	Tugas Presentasi Kuis Praktikum EAS	Proses operasi pemisahan dan review konsep kesetimbangan, Proses absorpsi dan stripping dengan plate column Proses absorpsi/stripping dengan plate column dengan solvent minimum Proses absorpsi/stripping dengan packed column HTU/NTU di packed column	44.6	14.2	4
	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan perancangan dasar proses distilasi	Tugas Presentasi Kuis Praktikum EAS	Distilasi Flash dan Differential dan intro distilasi fraksinasi Distilasi multi stage (Fraksinasi) dengan metode McCabe-Thiele Distilasi multi stage (Fraksinasi) dengan metode Ponchon-Savarit	44.6	11.3	



MK	Sub CPMK berdasarkan CPMK	Metode Pembelajaran	Bahan Kajian	Jam Belajar		sks
				T	P	
Keselamatan Pabrik Kimia (TK234504)	Mahasiswa mampu menguraikan persoalan proses dalam industri dan memahami hubungannya dengan persoalan-persoalan proses dengan upaya mencegah terjadinya kehilangan	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS, Praktikum	Blok diagram proses industri kimia; Proses perpindahan bahan pada setiap langkah proses menggunakan alat transport, seperti pompa, belt conveyor dan lain-lain; Perpindahan aka nada ceceran/ kebocoran, yang berpotensi pada sebaran racun dan terjadinya kecelakaan kerja. Detail kerugian karena terjadinya kecelakaan, sehingga perlu mencegah kehilangan.	20		3
	Mahasiswa mampu mendemonstrasikan identifikasi bahaya dan analisa resiko suatu industry kimia yang meliputi peralatan penting seperti tangki, rekator, kolom distilasi dan lain-lain untuk menganalisa kemungkinan kejadian kecelakaan dengan menganalisa hubungan antara threat, top event, barrier, efek pada manusia, lingkungan, asset, dan reputasi	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS, Praktikum	Penjabaran kejadian kecelakaan, penyebab dan kontribusinya; Mencari inisiasi, penjabaran, dan cara terminasi suatu kejadian kecelakaan; Pendekatan menghindari bahaya dan kejadian kecelakaan; Mengenal identifikasi bahaya, dengan checklist, review bahaya, survey bahaya, dll.	20		



Mahasiswa mampu menguraikan persoalan human error sebagai salah satu contributor terjadinya kecelakaan yang berada di luar sistem peralatan industry	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS, Praktikum	Mengenal berbagai alat industri kimia yang umum digunakan; Memahami kondisi operasi dan bahaya yang dapat ditimbulkan (top event); Barrier yang harus ada sesuai kondisi operasi, dan efek yang timbul apada , manusia, lingkungan, asset dan reputasi perusahaan; Mencari eskalasi yang mungkin, dan recoverynya.	12		
Mampu menjelaskan prinsip isolasi aliran proses, isolasi aliran energy, prinsip log out, tag out pada ruang terbatas (confined space) untuk berbagai jenis operasi industry	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS, Praktikum	Human error sebagai sesuatu yang natural, dan dipahami karakteristiknya; Definisi dan model human error; Mekanisme dan kasus human error dalam industri; Minimalisasi terjadinya human error dan kasus terapannya di industry.	12		
Menguraikan kasus kebocoran/lepasan bahan kimia, dan mahasiswa mengenal pengendalian pasif dengan safety valve dan tatacara merancang secara aman berdasarkan sifat fluida yang di dilindunginya	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Memahami syarat confined space; Isolasi confined space dan menerapkan log out dan tag out demi keamanan bekerja dalam confined space; De energizing dalam pemutusan aliran dan energi (listrik, power transmission, dll).	22		



<p>Mahasiswa mampu mengimplementasi prinsip api dan pencegahan kebakaran/ ledakan dalam proses pembakaran di peralatan industri yang menerapkan pembakaran sebagai sumber energi untuk menghasilkan bahan baku dan sumber fluida kerja, seperti furnace boiler, furnace gelas, dan kiln</p>	<p>Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS</p>	<p>Mempelajari syarat dan proses terjadinya kebakaran; Menyadari bahan baku atau sumber energy yang bisa menjadi sumber kebakaran; Mempelajari batas konsentrasi bahan kimia terpapar dapat menjadi pemicu kebakaran; Mempelajari proses rekasi/pembakaran secara termodinamika; Kegagalan penyalaan dalam pembakaran dan bahaya ledakan dalam penyalaan ulang; Hubungan pembakaran dan keselamatan operasional dalam penyediaan bahan utilitas steam.</p>	<p>22</p>		
<p>Mahasiswa mampu mengimplemtasikan prinsip identifikasi bahaya dan analisa resiko sehingga flowseet atau P&ID proses.bisa dioperasikan dan aman dilakukan</p>	<p>Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS</p>	<p>Mempelajari flowsheet proses beserta P&ID nya.</p>	<p>10</p>		
<p>Mahasiswa mampu menerangkan kasus nyata di industri, dengan studi HAZOP (hazard and operatability).</p>	<p>Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, EAS</p>	<p>Memilih satu alat yang jelas prosesnya, proses aliran bahan, mixing, instrument dan lain-lain. Berlatih meakukan HAZOP secara kelompok untuk satu kasus yang dipilih.</p>	<p>10</p>		
			<p>Total jam</p>	<p>128</p>	<p>0</p>
<p>sks Teori</p>			<p>2,83</p>	<p>~</p>	<p>3,00</p>



	Mampu merancang sistem pengolahan limbah cair industri dengan menggunakan metode pengolahan secara fisika untuk batch, mixed flow maupun plugflow reactor	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, EAS	Mengetahui perancangan tangki sedimentasi Mengetahui perancangan tangki flotasi Mengetahui perancangan tangki filtrasi	19	-	
Total jam				136	0	
	sks Teori	(Total jam Teori × 1sks)/(2.83 × 16)	3,00		~	3,00
	sks Praktek	(Total jam Praktek × 1sks)/(2.83 × 16)	0		~	0

Keterangan : T = Teori
 1 sks = 170 menit = 2.83 jam/minggu
 1 semester = 16 pertemuan
 P = Praktek

MK	Sub CPMK berdasarkan CPMK	Metode Pembelajaran	Bahan Kajian	Jam Belajar		sks
				T	P	
Teknik Reaksi Kimia 2 (TK234506)	Mahasiswa dapat menghitung desain reaktor dari data-data aliran non ideal	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Review Reaktor Plug Flow, Mixed Flow, Batch; Reaksi dengan aliran non-ideal; Dasa-dasar aliran non ideal	9	-	3
	Mahasiswa dapat menghitung reaktor dengan Model Dispersi	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Reaksi dengan aliran non-ideal: Model Dispersi	12	-	
	Mahasiswa dapat menghitung Model Tangki disusun seri	Tatap muka, Diskusi, Tugas Presentasi, Quiz, EAS	Reaksi dengan aliran non-ideal: Model Tangki disusun seri	20	-	



MK	Sub CPMK berdasarkan CPMK	Metode Pembelajaran	Bahan Kajian	Jam Belajar		sks
				T	P	
Pengendalian Proses (TK234601)	Mampu memahami/membuat model dinamika proses-proses fisik/kimia yang ada di industri secara matematis dan empiris.	Tatap Muka, Diskusi, Tugas Mandiri, Praktikum.	Penerapan neraca massa pada proses fisika dan kimia di industri; Penerapan neraca energi pada proses fisika dan kimia di industri; Penentuan dan klasifikasi variabel dinamik (controlled, manipulated and disturbance); Permodelan matematik dan dinamik pada proses fisika dan kimia di industri.	21	2	4
	Mampu menentukan transfer function dari model dinamika proses-proses fisik/kimia	Tatap Muka, Diskusi, Tugas Mandiri, Praktikum.	Transformasi Laplace; Penerapan Transformasi Laplace untuk menentukan transfer function; Transfer function dari data empiris	21	2	
	Mampu memahami respon dinamik untuk proses orde satu, orde 2 dan orde kompleks serta penyerdehanaannya.	Tatap Muka, Diskusi, Tugas Mandiri, Praktikum.	Respon dinamik orde 1; Respon dinamik orde 2; Respon dinamik orde kompleks; Penyerdehanaan orde kompleks (FOPTD, SOPTD, dll)	21	2	
	Mengetahui instrumentasi sistem kontrol (sensor, control valve, alat pengendali)	Tatap Muka, Diskusi, Tugas Mandiri, Praktikum.	Sensor, transmitter, transducer; Control Valve; Valve type	20	3	



	Mampu memahami konsep Feedback Close-Loop Control System, respon dinamik dan kestabilan dari Feedback Close-Loop Control System.	Tatap Muka, Diskusi, Tugas Mandiri, Praktikum.	Definisi dan konsep Feedback Close-Loop Control System; Block Diagram Feedback Close-Loop Control; Close-Loop Transfer Function; Respon dinamik Feedback Close-Loop Control System; Stabilitas Feedback Close-Loop Control System	21	3	
	Mampu melakukan tuning pada feedback controller (PID) berdasarkan model transfer fungsi	Tatap Muka, Diskusi, Tugas Mandiri, Praktikum.	Kriteria performa Sistem Close-Loop; Tuning Model Based: Direct Synthesis; Tuning Model Based: IMC Method; Tuning berdasarkan Integral Error: IAE, ITAE, ISE, dsb	21	2	
	Mampu menentukan kestabilan dan tuning feedback controller berdasarkan respon frekuensi	Tatap Muka, Diskusi, Tugas Mandiri, Praktikum.	Respon Sinusoidal Input pada Proses Orde Satu; Respon Sinusoidal Input pada Proses Orde Dua dan Komplek; Bode Diagram; Kriteria Kestabilan Bode; Gain and Phase Margin	20	2	
	Mampu memahami Feedforward Control dan Konsep Sistem Pengendalian Lanjut	Tatap Muka, Diskusi, Tugas Mandiri, Praktikum.	Feedforward Control; Ratio Control; Cascade Control; Multiloop dan Multivariable Control	20	2	
	Total jam			165	18	
	skts Teori: (Total jam Teori × 1skts)/(2.83 × 16)	3.643992933			~	3.6
	skts Praktek: (Total jam Praktek × 1skts)/(2.83 × 16)	0.397526502			~	0.4



Keterangan : T = Teori
 P = Praktek
 1 sks = 170 menit = 2.83 jam
 1 semester = 16 pertemuan

MK	Sub CPMK berdasarkan CPMK	Metode Pembelajaran	Bahan Kajian	Jam Belajar		sks
				T	P	
Ekonomi Teknik (TK234602)	Mahasiswa mampu menjelaskan organisasi dan manajemen perusahaan dan menghitung time value of money, depresiasi, biaya investasi, dan biaya produksi	Tatap muka dan diskusi	Organisasi dan manajemen	6	-	2
		Tatap muka dan diskusi	Time value of money	6		
		Tatap muka dan diskusi	a. Depresiasi b. Investment cost c. Equipment cost estimation	6		
		Tatap muka dan diskusi	Cost of capital	6		
		Tatap muka dan diskusi	Total production cost	6		
	Mahasiswa mampu membuat free cash flow, menentukan NPV dan IRR	Tatap muka dan diskusi	a. Free cash flow b. NPV c. IRR	12		
	Mahasiswa mampu menganalisis financial statement and ratio, risk analysis, financing projects, dan Cost-volume profit analysis & evaluation of alternatives	Tatap muka dan diskusi	Financial statement and ratio	6		
		Tatap muka dan diskusi	Risk analysis and sensitivity analysis	6		
		Tatap muka dan diskusi	Accounting basic	6		



		Tatap muka dan diskusi	Financing of projects	6		
		Tatap muka dan diskusi	Cost-volume profit analysis & evaluation of alternatives	6		
		Tugas dan Presentasi	Project based learning	18		
		Total jam		90	0	
	sks Teori	$(\text{Total jam Teori} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$	1,987632509		~	2
	sks Praktek	$(\text{Total jam Praktek} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$	0		~	0

Keterangan : T = Teori P = Praktek
 1 sks = 170 menit = 2.83 jam
 1 semester = 16 pertemuan

MK	Sub CPMK berdasarkan CPMK	Metode Pembelajaran	Bahan Kajian	Jam Belajar		sks
				T	P	
Kerja Praktek (TK234701)	Sejarah pendirian perusahaan dan perannya sebagai industri	Interaksi dengan Dosen, Diskusi, Observasi, Interview, Tugas Presentasi	Sejarah pendirian perusahaan dan perannya sebagai industri	8	-	2
	Pengenalan sistem manajemen perusahaan	Interaksi dengan Dosen, Diskusi, Observasi,	Pengenalan sistem manajemen perusahaan	8	-	



	Interview, Tugas Presentasi			
Pengenalan proses pengolahan	Interaksi dengan Dosen, Diskusi, Observasi, Interview, Tugas Presentasi	Pengenalan proses pengolahan	10	-
Laboratorium dan Pengembangan	Interaksi dengan Dosen, Diskusi, Observasi, Interview, Tugas Presentasi	Laboratorium dan Pengembangan	8	-
Instrumentasi dan kontrol	Interaksi dengan Dosen, Diskusi, Observasi, Interview, Tugas Presentasi	Instrumentasi dan kontrol	6	-
Sistem utilitas	Interaksi dengan Dosen, Diskusi, Observasi, Interview, Tugas Presentasi	Sistem utilitas	8	-
Case Study	Interaksi dengan Dosen, Diskusi, Observasi, Interview, Tugas Presentasi	Case Study	12	-



	Project-based Case Study	Interaksi dengan Dosen, Diskusi, Observasi, Interview, Tugas Presentasi	Project-based Case Study	12	-	
	Laporan umum (LU) kerja praktik	Interaksi dengan Dosen, Diskusi, Observasi, Interview, Tugas Presentasi	Laporan umum (LU) kerja praktik	6	-	
	Laporan Tugas Khusus	Interaksi dengan Dosen, Diskusi, Observasi, Interview, Tugas Presentasi	Laporan Tugas Khusus	6	-	
	Total jam			84	0	
	sks Teori	$(\text{Total jam Teori} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$	1.86		~	2
	sks Praktek	$(\text{Total jam Praktek} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$	0		~	0

Keterangan : T = Teori P = Praktek
 1 sks = 170 menit = 2.83 jam/minggu
 1 semester = 16 pertemuan



MK	Sub CPMK berdasarkan CPMK	Metode Pembelajaran	Bahan Kajian	Jam Belajar		sks
				T	P	
Desain Pabrik Kimia (TK234702)	Mahasiswa mengetahui bagaimana proyek desain dikerjakan dan didokumentasikan di industri dan mengapa insiyur di industri menggunakan kode dan standar.	Tatap Muka, Diskusi	Sifat alami desain; anatomi pabrik kimia; organisasi proyek teknik kimia; dokumentasi proyek; kode dan standar; optimisasi.	8	-	2
	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan neraca massa dan energi untuk sistem yang lebih kompleks yang melibatkan beberapa satuan operasi	Tatap Muka, Diskusi	Prosedur umum untuk persoalan neraca massa dan energi; perhitungan neraca massa dan energi; perhitungan utilitas panas; rekoveri energi.	8	-	
	Mampu menyiapkan flowsheet dan menyajikan diagram alir proses.	Tatap Muka, Diskusi	Penyajian flowsheet; program simulasi proses; spesifikasi komponen dan model sifat fisika.	8	-	
	Mampu menggunakan perangkat lunak simulasi proses komersial untuk membangun model neraca massa dan panas proses.	Tatap Muka, Diskusi	Simulasi satuan operasi; flowsheet dengan recycle; optimasi flowsheet; simulasi dinamik.	8	-	
	Mampu menggunakan perangkat lunak simulasi proses komersial untuk membangun model neraca massa dan panas proses.	Tatap Muka, Diskusi		8	-	



Mampu menggunakan perangkat lunak simulasi proses komersial untuk membangun model neraca massa dan panas proses.	Tatap Muka, Diskusi		8	-
Mampu membaca diagram perpipaan dan instrumen yang digambar menggunakan simbol standar dan mampu mendesain skema pengendalian untuk satuan operasi umum dan seluruh proses.	Tatap Muka, Diskusi	P&I diagram; pemilihan valve; pompa dan kompresor; desain mekanik sistem perpipaan; pemilihan ukuran pipa; pengendalian dan instrumentasi.	8	-
Mampu membaca diagram perpipaan dan instrumen yang digambar menggunakan simbol standar dan mampu mendesain skema pengendalian untuk satuan operasi umum dan seluruh proses.	Tatap Muka, Diskusi		8	-
Memahami pentingnya keamanan desain dan operasi pabrik kimia dan mampu melakukan analisa bahaya proses dengan studi HAZOP	Tatap Muka, Diskusi	Keamanan dan studi HAZOP	8	-
Memahami pentingnya keamanan desain dan operasi pabrik kimia dan mampu melakukan analisa bahaya proses dengan studi HAZOP	Tatap Muka, Diskusi		8	-



MK	Sub CPMK berdasarkan CPMK	Metode Pembelajaran	Bahan Kajian	Jam Belajar		sks
				T	P	
Sintesa dan Simulasi Proses (TK234703)	Mahasiswa mampu menjelaskan pentingnya metode modern untuk mendesain proses dan produk yang efisien, profit, aman dan ramah lingkungan	Tatap Muka, Diskusi	Pengantar perancangan proses	8	-	3
	Mahasiswa dapat menghitung peluang secara ekonomi dari proses kimia	Tatap Muka, Diskusi	Perancangan molekuler dan campuran	8	-	
	Mahasiswa mampu menerangkan kembali konsep pemilihan dan konfigurasi reaktor, dan separator homogen dan heterogen serta termodinamika terutama dalam pemilihan model termodinamika dalam suatu simulasi/perhitungan	Tatap Muka, Diskusi	Heuristik untuk sintesis proses	12	-	
	Mahasiswa dapat mengkonsep desain proses menggunakan kolom distilasi	Tatap Muka, Diskusi	Simulasi untuk membantu dalam penyusunan proses	10		
	Mahasiswa mampu mengimplementasikan urutan pemisahan dengan kolom distilasi	Tatap Muka, Diskusi	Simulasi untuk membantu dalam penyusunan proses	12		
	Mahasiswa mampu menerangkan proses kontinyu yang melibatkan recycle dan kolom pemisah distilasi	Tatap Muka, Diskusi	Sintesis jaringan yang mengandung reaktor	12		



Mahasiswa mampu melaksanakan simulasi proses kontinu yang melibatkan recycle dan kolom pemisah distilasi	Tatap Muka, Diskusi	Sintesis jaringan rangkaian pemisahan	12		
Mahasiswa dapat mengimplementasikan perancangan proses batch	Tatap Muka, Diskusi	Analisis hukum kedua	12		
Mahasiswa dapat mengorganisasikan perancangan proses batch	Tatap Muka, Diskusi	Integrasi panas dan daya	12		
Mahasiswa dapat menggunakan konsep energy target pada jaringan penukar panas	Tatap Muka, Diskusi	Jaringan alat penukar panas	12		
Mahasiswa dapat mengimplementasikan network design pada jaringan penukar panas	Tatap Muka, Diskusi	Jaringan alat penukar panas	12		
Mahasiswa dapat menghitung capital and total cost dalam jaringan penukar panas	Tatap Muka, Diskusi	Perancangan dan penjadwalan proses batch	12		
		Total jam	134	0	
sks Teori	$(\text{Total jam Teori} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$	2.96		~	3
sks Praktek	$(\text{Total jam Praktek} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$	0		~	0

Keterangan : T = Teori P = Praktek
 1 sks = 170 menit = 2.83 jam/minggu
 1 semester = 16 pertemuan



MK	Sub CPMK berdasarkan CPMK	Metode Pembelajaran	Bahan Kajian	Jam Belajar		sks
				T	P	
Tugas Penelitian (TK234704)	Mahasiswa mampu membuat latar belakang penelitian	Tugas, Diskusi, Ujian	Pembuatan latar belakang penelitian	11.33	-	4
	Mahasiswa mampu membuat rumusan masalah dan tujuan penelitian	Tugas, Diskusi, Ujian	Pembuatan rumusan masalah dan tujuan penelitian	11.33		
	Mahasiswa mampu membuat tinjauan pustaka penelitian	Tugas, Diskusi, Ujian	Pembuatan tinjauan pustaka	22.66		
	Mahasiswa mampu membuat metodologi penelitian dan melaksanakan penelitian	Tugas, Diskusi, Ujian	Metodologi penelitian dan pelaksanaan penelitian		90.64	
	Mahasiswa mampu menganalisis hasil penelitian (C4) serta menyusun pembahasan sesuai kaidah penelitian (C6)	Tugas, Diskusi, Ujian	Analisa hasil penelitian dan pembahasan		56.65	
	Mahasiswa mampu menyimpulkan penelitian	Tugas, Diskusi, Ujian	Kesimpulan	5.665		
	Mahasiswa mampu menyusun daftar pustaka penelitian	Tugas, Diskusi, Ujian	Penyusunan daftar pustaka	2.833		
Total jam				53.82	147.3	
sks Teori (Total jam Teori × 1sks)/(2.83 × 16)		1.188622644			~	1
sks Praktek		3.252871025			~	3



(Total jam Praktek × 1sks)/(2.83 × 16)

Keterangan : T = Teori
1 sks = 170 menit = 2.83 jam
1 semester = 16 pertemuan
P = Praktek

MK	Sub CPMK berdasarkan CPMK	Metode Pembelajaran	Bahan Kajian	Jam Belajar		sks
				T	P	
Tugas Desain Pabrik Kimia (TK234801)	Mahasiswa mampu memilih data-data dasar sebagai latar belakang dalam perancangan pabrik kimia	Tugas, Diskusi, Presentasi	Dasar-dasar perancangan		28.33	5
	Mahasiswa mampu menyeleksi proses yang digunakan dalam perancangan pabrik kimia	Tugas, Diskusi, Presentasi	Seleksi proses		28.33	
	Mahasiswa mampu menghitung neraca masa, neraca energi untuk setiap arus pada proses perancangan pabrik kimia	Tugas, Diskusi, Presentasi	Mass and energy balance		42.5	
	Mahasiswa mampu menghitung spesifikasi untuk masing-masing peralatan pada proses perancangan pabrik kimia	Tugas, Diskusi, Presentasi	Desain peralatan		56.67	
	Mahasiswa mampu melakukan analisa ekonomi pada perancangan pabrik kimia	Tugas, Diskusi, Presentasi	Perhitungan ekonomi		28.33	
	Mahasiswa mampu merancang pabrik kimia dengan memanfaatkan ilmu-ilmu teknik kimia	Tugas, Diskusi, Presentasi	Perancangan pabrik		23.61	



	Mahasiswa mampu menyusun laporan tugas desain pabrik kimia sesuai dengan kaidah-kaidah keilmiahan.	Tugas, Diskusi, Presentasi	Penyusunan laporan		28.33	
	Mahasiswa mampu mempresentasikan dan menjelaskan hasil tugas desain pabrik kimia dalam sidang tugas desain pabrik kimia	Tugas, Diskusi, Presentasi	Teknik Presentasi dan Ujian		9.444	
	Total jam				245.6	
	sks Teori	$(\text{Total jam Teori} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$	0		~	0
	sks Praktek	$(\text{Total jam Praktek} \times 1\text{sks}) / (2.83 \times 16)$	5.423046722		~	5

Keterangan : T = Teori P = Praktek
 1 sks = 170 menit = 2.83 jam
 1 semester = 16 pertemuan



Tabel 6.3 Matrik CPL dan Mata kuliah (Baru)

No.	Kode MK	Nama MK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7
Semester 1									
1	SM234101	Kalkulus 1/Calculus 1			v			v	
2	SF234101	Fisika 1/Physics 1			v		v	v	
3	SK234102	Kimia I/Chemistry			v			v	
4	TK234101	Pengenalan Teknik Kimia/Introduction to Chemical Engineering	v		v				v
5	TK234102	Kimia Analisa/Analytical Chemistry			v		v	v	
Semester 2									
1	SM234101	Kalkulus 2/Calculus 2			v			v	
2	SF234203	Fisika Listrik dan Magnet/Physics of Electricity and Magnetic			v			v	
3	TK234201	Pengantar Industri Kimia/Introduction to Chemical Industries			v				v
4	TK234202	Kimia Organik/Organic Chemistry					v	v	
5	TK234203	Kimia Fisika/Physical Chemistry					v	v	
6	TK234204	Statistika/Statistics			v	v		v	
Semester 3									
1	TK234301	Termodinamika Teknik Kimia 1/Chemical Engineering Thermodynamics 1			v	v			v
2	TK234302	Mikrobiologi/Microbiology					v	v	
3	TK234303	Azaz Teknik Kimia I/Chemical Engineering Principles 1			v	v			v
4	TK234304	Bahan Kontruksi/Construction Materials			v	v			



5	TK234305	Transfer Momentum/Momentum transfer				v			v
6	TK234306	Matematika Teknik Kimia/Chemical Engineering Mathematics			v	v		v	v
7	TK234307	Sistem Utilitas Pabrik Kimia/Plant Utility System				v			v
Semester 4									
1	TK234401	Operasi Teknik Kimia 1/Chemical Engineering Unit Operation 1				v	v		v
2	TK234402	Termodinamika Teknik Kimia 2/Chemical Engineering Thermodynamics 2			v	v			v
3	TK234403	Transfer massa dan panas/Mass and Heat Transfer				v	v		v
4	TK234404	Azaz Teknik Kimia 2/Chemical Engineering Principles 2			v	v			v
5	TK234405	Teknik Reaksi Kimia 1/Chemical Reaction Engineering 1				v			v
6	TK234406	Komputasi Numerik Teknik Kimia/Chemical Engineering Numerical Computation				v			v
Semester 5									
1	TK234501	Desain Alat Industri Kimia/Chemical Equipment Design			v	v			v
2	TK234502	Operasi Teknik Kimia 2/Unit Operations 2			v	v	v		v
3	TK234503	Operasi Teknik Kimia 3/Unit Operations 3				v	v		v
4	TK234504	Keselamatan Pabrik Kimia/Chemical Plant Safety				v	v		v
5	TK234505	Pengolahan Limbah Industri/Industrial Waste Treatment				v			v
6	TK234506	Teknik Reaksi Kimia 2/Chemical Reaction Engineering 2				v			v
Semester 6									
1	UG234914	Bahasa Inggris/English		v	v				
2	UG234916	Aplikasi Teknologi & Transformasi Digital / Technology application and digital transformation		v	v				
3	UG234912	Bahasa Indonesia/Indonesian		v	v				



4	UG234913	Kewarganegaraan/Civics	v		v				
5	TK234601	Pengendalian Proses/Process Control				v	v	v	v
6	TK234602	Ekonomi Teknik/Engineering Economics				v			v
7	TK2346XX	Pilihan 1/Elective 1				v			v
8	XXXXXX	Kuliah Pengayaan/Enrichment Lecture				v			v
Semester 7									
1	UG234915	Teknopreneur/Technopreneurship			v	v			
2	UG23490X	Agama/Religion	v		v				
3	UG234911	Pancasila/Pancasila	v		v				
4	TK234701	Kerja Praktek/Practical Field Work					v	v	v
5	TK234702	Desain Pabrik Kimia/Plant Design			v	v			v
6	TK234703	Sintesa dan Simulasi Proses/Synthesis and Process Simulation				v		v	v
7	TK234704	Tugas Penelitian/Research Project		v	v	v	v		v
8	TK2347XX	Pilihan 2/Elective 2				v		v	v
Semester 8									
1	TK234801	Tugas Desain Pabrik Kimia/Plant Design Project		v	v	v	v		v

Organisasi Mata Kuliah Program Studi — •

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 7





7. Organisasi Mata Kuliah Program Studi

Tabel 7.1. Matrik Organisasi Mata Kuliah Program Studi Sarjana Teknik Kimia

NO	sks	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA / D4							Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
			MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	
SEMESTER 1										
1	3	SM234101 – Kalkulus 1 / Calculus 1			3					
2	5	SF234101 – Fisika 1 / Physics 1			5					
3	3	SK234102 – Kimia I / Chemistry			3					
4	3	TK234101 – Pengenalan Teknik Kimia / Introduction to Chemical Engineering	3							
5	4	TK234102 – Kimia Analisa / Analytical Chemistry			4					
SEMESTER 2										
1	3	SM234101 – Kalkulus 2 / Calculus 2			3					
2	3	SF234203 – Fisika Listrik dan Magnet / Physics of Electricity and Magnetic			3					
3	2	TK234201 – Pengantar Industri Kimia / Introduction to Chemical Industries	2							
4	4	TK234202 – Kimia Organik / Organic Chemistry			4					
5	4	TK234203 – Kimia Fisika / Physical Chemistry			4					
6	2	TK234204 – Statistika / Statistics			2					
SEMESTER 3										



NO	sks	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA / D4						
			MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
1	3	TK234301 – Termodinamika Teknik Kimia 1 / Chemical Engineering Thermodynamics 1	3						
2	3	TK234302 – Mikrobiologi / Microbiology			3				
3	3	TK234303 – Azaz Teknik Kimia I / Chemical Engineering Principles 1	3			3			
4	2	TK234304 – Bahan Kontruksi / Contruccion Materials	2					2	
5	3	TK234305 – Transfer Momentum / Momentum transfer	3			3			
6	4	TK234306 – Matematika Teknik Kimia / Chemical Engineering Mathematics	4						
7	3	TK234307 – Sistem Utilitas Pabrik Kimia/Plant Utility System	3						
SEMESTER 4									
1	4	TK234401 – Operasi Teknik Kimia 1 / Chemical Engineering Unit Operation 1	4					4	
2	3	TK234402 – Termodinamika Teknik Kimia 2 / Chemical Engineering Thermodynamics 2	3			3			
3	4	TK234403 – Transfer massa dan panas / Mass and Heat Transfer	4			4			
4	3	TK234404 – Azaz Teknik Kimia 2 / Chemical Engineering Principles 2	3			3			
5	3	TK234405 – Teknik Reaksi Kimia 1 / Chemical Reaction Engineering 1	3					3	



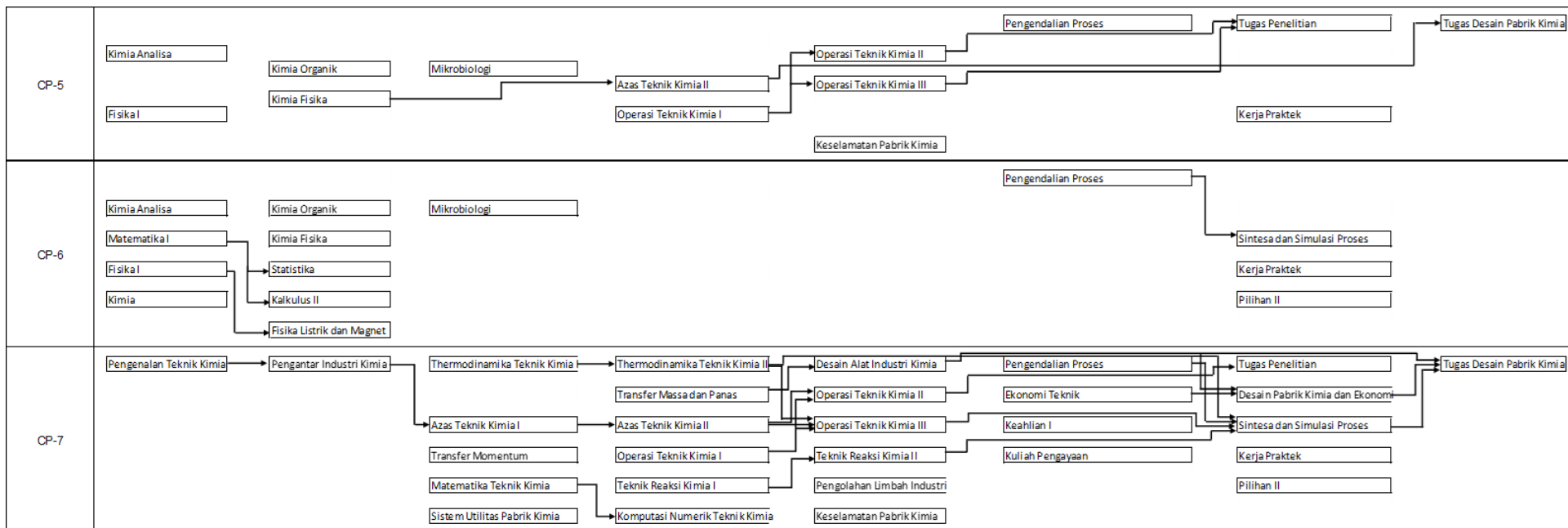
NO	sks	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA / D4						
			MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
6	3	TK234406 – Komputasi Numerik Teknik Kimia/Chemical Engineering Numerical Computation	3					3	
SEMESTER 5									
1	4	TK234501 – Desain Alat Industri Kimia/Chemical Equipment Design	4					4	
2	4	TK234502 – Operasi Teknik Kimia 2 / Unit Operations 2	4					4	
3	4	TK234503 – Operasi Teknik Kimia 3 / Unit Operations 3	4					4	
4	3	TK234504 – Keselamatan Pabrik Kimia / Chemical Plant Safety	3			3			
5	3	TK234505 - Pengolahan Limbah Industri/Industrial Waste Treatment	3						
6	3	TK234506 – Teknik Reaksi Kimia 2 / Chemical Reaction Engineering 2	3					3	
SEMESTER 6									
1	2	UG234914 – Bahasa Inggris / English							2
2	3	UG234916 – Aplikasi Teknologi & Transformasi Digital / Technology Application and Digital Transformation					3		
3	2	UG234912 – Bahasa Indonesia / Indonesian							2
4	2	UG234913 – Kewarganegaraan / Civics							2
5	4	TK234601 – Pengendalian Proses / Process Control	4			4			



NO	sks	Nama MK dan Kode	KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA / D4						
			MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
6	2	TK234602 – Ekonomi Teknik / Engineering Economics	2						
7	3	TK2346XX – Pilihan 1 / Elective 1		3					
8	3	XXXXXX – Kuliah Pengayaan / Enrichment Lecture		3					
SEMESTER 7									
1	2	UG234915 – Teknopreneur / Technopreneurship							2
2	2	UG23490X – Agama / Religion							2
3	2	UG234911 – Pancasila/Pancasila							2
4	2	TK234701 – Kerja Praktik / Practical Field Work	2					2	
5	3	TK234702 – Desain Pabrik Kimia / Plant Design	3					3	
6	3	TK234703 – Sintesa dan Simulasi Proses / Synthesis and Process Simulation	3			4			
7	4	TK234704 – Tugas Penelitian / Research Project	4					4	
8	3	TK2347XX – Pilihan 2 / Elective 2		3					
SEMESTER 8									
1	5	TK234801 – Tugas Desain Pabrik Kimia/Plant Design Project	5					5	
Total	144				34	29	3	43	
Prosentase:					24 %	52,1 %			



Capaian Pembelajaran / Sub Capaian Pembelajaran	Nama Mata Kuliah							
	Tahun ke-1		Tahun ke-2		Tahun ke-3		Tahun ke-4	
	Semester 1	Semester 2	Semester 3	Semester 4	Semester 5	Semester 6	Semester 7	Semester 8
CP-1	Pengenalan Teknik Kimia						Agama	
						Kewarganegaraan	Pancasila	
CP-2						Aplikasi Teknologi & Transformasi Digital	Tugas Penelitian	Tugas Desain Pabrik Kimia
						Bahasa Indonesia		
						Bahasa Inggris		
CP-3	Pengenalan Teknik Kimia Kimia Analisa Matematika I Fisika I Kimia	Pengantar Industri Kimia Statistika Matematika II Fisika Listrik dan Magnet	Termodinamika Teknik Kimia Azas Teknik Kimia I Matematika Teknik Kimia Bahan Konstruksi	Termodinamika Teknik Kimia II Transfer Massa dan Panas Azas Teknik Kimia II Operasi Teknik Kimia I Teknik Reaksi Kimia I Komputasi Numerik Teknik Kimia	Desain Alat Industri Kimia Operasi Teknik Kimia II	Desain Alat Industri Kimia Operasi Teknik Kimia II Aplikasi Teknologi & Transformasi Digital Bahasa Indonesia Bahasa Inggris Kewarganegaraan	Tugas Penelitian Desain Pabrik Kimia dan Ekonomi Teknopreneur Agama Pancasila	Tugas Desain Pabrik Kimia
CP-4		Statistika	Termodinamika Teknik Kimia Azas Teknik Kimia I Transfer Momentum Matematika Teknik Kimia Bahan Konstruksi	Termodinamika Teknik Kimia II Transfer Massa dan Panas Azas Teknik Kimia II Operasi Teknik Kimia I Teknik Reaksi Kimia I Komputasi Numerik Teknik Kimia	Desain Alat Industri Kimia Operasi Teknik Kimia II Operasi Teknik Kimia III Teknik Reaksi Kimia II Pengolahan Limbah Industri Keselamatan Pabrik Kimia	Pengendalian Proses Ekonomi Teknik Pilihan I Kuliah Pengayaan Pilihan II Teknopreneur	Tugas Penelitian Desain Pabrik Kimia dan Ekonomi Sintesis dan Simulasi Proses	Tugas Desain Pabrik Kimia





Catatan:

1. Mata Kuliah Wajib Kurikulum (MKWK) yaitu:
 - a. Agama (2 sks);
 - b. Pancasila (2 sks);
 - c. Kewarganegaraan (2 sks); dan
 - d. Bahasa Indonesia (2 sks).

2. MK Penciri ITS, yaitu:
 - a. Aplikasi Teknologi dan Transformasi Digital (3 sks)
 - b. Bahasa Inggris (2 sks),
 - c. Teknopreuner (2 sks)

Catatan : Poin 1 dan 2 diletakkan pada semester 6

Daftar Sebaran Mata Kuliah Tiap Semester ———

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 8





8. Sebaran Mata Kuliah Tiap Semester dan Penjadwalan Pengukuran CPL - Khusus bagi Prodi yang Berorientasi pada Akreditasi IABEE

Tabel 8.1. Daftar Mata kuliah semester-I

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	SM234101	Kalkulus 1/Calculus 1	3	0	3	
2	SF234101	Fisika 1/Physics 1	4	1	5	
3	SK234102	Kimia I/Chemistry	3	0	3	
4	TK234101	Pengenalan Teknik Kimia/Introduction to Chemical Engineering	3	0	3	
5	TK234102	Kimia Analisa/Analytical Chemistry	3	1	4	
Jumlah Beban Studi Semester I			16	2	18	

Tabel 8.2. Daftar Mata kuliah semester-2

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	SM234101	Kalkulus 2/Calculus 2	3	0	3	
2	SF234203	Fisika Listrik dan Magnet/Physics of Electricity and Magnetic	3	0	3	
3	TK234201	Pengantar Industri Kimia/Introduction to Chemical Industries	2	0	2	
4	TK234202	Kimia Organik/Organic Chemistry	3	1	4	
5	TK234203	Kimia Fisika/Physical Chemistry	3	1	4	
6	TK234204	Statistika/Statistics	2	0	2	
Jumlah Beban Studi Semester 2			16	2	18	



Tabel 8.3. Daftar Mata kuliah semester-3

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	TK234301	Termodinamika Teknik Kimia 1/Chemical Engineering Thermodynamics	3	0	3	
2	TK234302	Mikrobiologi/Microbiology	2	1	3	
3	TK234303	Azaz Teknik Kimia I/Chemical Engineering Principles 1	3	0	3	
4	TK234304	Bahan Kontruksi/Construction Materials	2	0	2	
5	TK234305	Transfer Momentum/Momentum transfer	3	0	3	
6	TK234306	Matematika Teknik Kimia/Chemical Engineering Mathematics	4	0	4	
7	TK234307	Sistem Utilitas Pabrik Kimia/Plant Utility System	2	0	2	
Jumlah Beban Studi Semester 3			19	1	20	

Tabel 8.4. Daftar Mata kuliah semester-4

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	TK234401	Operasi Teknik Kimia 1/Chemical Engineering Unit Operation 1	3	1	4	
2	TK234402	Termodinamika Teknik Kimia 2/Chemical Engineering Thermodynamics 2	3	0	3	
3	TK234403	Transfer massa dan panas/Mass and Heat Transfer	3	1	4	
4	TK234404	Azaz Teknik Kimia 2/Chemical Engineering Principles 2	3	0	3	



5	TK234405	Teknik Reaksi Kimia 1/Chemical Reaction Engineering 1	3	0	3	
6	TK234406	Komputasi Numerik Teknik Kimia/Chemical Engineering Numerical Computation	3	0	3	
Jumlah Beban Studi Semester 4			19	1	20	

Tabel 8.5. Daftar Mata kuliah semester-5

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	TK234501	Desain Alat Industri Kimia/Chemical Equipment Design	4	0	4	
2	TK234502	Operasi Teknik Kimia 2/Unit Operations 2	3	1	4	
3	TK234503	Operasi Teknik Kimia 3/Unit Operations 3	3	1	4	
4	TK234504	Keselamatan Pabrik Kimia/Chemical Plant Safety	3	0	3	
5	TK234505	Pengolahan Limbah Industri/Industrial Waste Treatment	3	0	3	
6	TK234506	Teknik Reaksi Kimia 2/Chemical Reaction Engineering 2	3	0	3	
Jumlah Beban Studi Semester 5			19	2	21	

Tabel 8.6. Daftar Mata kuliah semester-6

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	UG234914	Bahasa Inggris/English	3	0	2	
2	UG234916	Aplikasi Teknologi & Transformasi Digital / Technology application and digital transformation	3	0	3	
3	UG234912	Bahasa Indonesia/Indonesian	2	0	2	



4	UG234913	Kewarganegaraan/Civics	2	0	2	
5	TK234601	Pengendalian Proses/Process Control	3.4	0.6	4	
6	TK234602	Ekonomi Teknik/Engineering Economics	2	0	2	
7	TK2346XX	Pilihan 1/Elective 1	3	0	3	
8	XXXXXX	Kuliah Pengayaan/Enrichment Lecture	3	0	3	
Jumlah Beban Studi Semester 6			20.4	0.6	21	

Tabel 8.7. Daftar Mata kuliah semester-7

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	UG234915	Teknopreneur/Technopreneurship	2	0	2	
2	UG23490X	Agama/Religion	2	0	2	
3	UG234911	Pancasila/Pancasila	2	0	2	
4	TK234701	Kerja Praktik/Practical Field Work	0	2	2	
5	TK234702	Desain Pabrik Kimia/Plant Design	3	0	3	
6	TK234703	Sintesa dan Simulasi Proses/Synthesis and Process Simulation	3	0	3	
7	TK234704	Tugas Penelitian/Research Project	0	4	4	
8	TK2347XX	Pilihan 2/Elective 2	3	0	3	
Jumlah Beban Studi Semester I			12	6	21	

Tabel 8.8. Daftar Mata kuliah semester-8

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	TK234801	Tugas Desain Pabrik Kimia/Plant Design Project	0	5	5	
Jumlah Beban Studi Semester I			0	5	5	



No.	Kode MK	Nama MK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7
Semester 1									
1	SM234101	Kalkulus 1/Calculus 1			v			v	
2	SF234101	Fisika 1/Physics 1			v		v	v	
3	SK234102	Kimia I/Chemistry			v			v	
4	TK234101	Pengenalan Teknik Kimia/Introduction to Chemical Engineering	v		v				v
5	TK234102	Kimia Analisa/Analytical Chemistry			v		v	v	
Semester 2									
1	SM234101	Kalkulus 2/Calculus 2			v			v	
2	SF234203	Fisika Listrik dan Magnet/Physics of Electricity and Magnetic			v			v	
3	TK234201	Pengantar Industri Kimia/Introduction to Chemical Industries			v				v
4	TK234202	Kimia Organik/Organic Chemistry					v	v	
5	TK234203	Kimia Fisika/Physical Chemistry					v	v	
6	TK234204	Statistika/Statistics			v	v		v	
Semester 3									
1	TK234301	Termodinamika Teknik Kimia 1/Chemical Engineering Thermodynamics 1			v	v			v
2	TK234302	Mikrobiologi/Microbiology					v	v	
3	TK234303	Azaz Teknik Kimia I/Chemical Engineering Principles 1			v	v			v
4	TK234304	Bahan Kontruksi/Construction Materials			v	v			
5	TK234305	Transfer Momentum/Momentum transfer				v			v



6	TK234306	Matematika Teknik Kimia/Chemical Engineering Mathematics			v	v		v	v
7	TK234307	Sistem Utilitas Pabrik Kimia/Plant Utility System				v			v
Semester 4									
1	TK234401	Operasi Teknik Kimia 1/Chemical Engineering Unit Operation 1				v	v		v
2	TK234402	Termodinamika Teknik Kimia 2/Chemical Engineering Thermodynamics 2			v	v			v
3	TK234403	Transfer massa dan panas/Mass and Heat Transfer				v	v		v
4	TK234404	Azaz Teknik Kimia 2/Chemical Engineering Principles 2			v	v			v
5	TK234405	Teknik Reaksi Kimia 1/Chemical Reaction Engineering 1				v			v
6	TK234406	Komputasi Numerik Teknik Kimia/Chemical Engineering Numerical Computation				v			v
Semester 5									
1	TK234501	Desain Alat Industri Kimia/Chemical Equipment Design			v	v			v
2	TK234502	Operasi Teknik Kimia 2/Unit Operations 2			v	v	v		v
3	TK234503	Operasi Teknik Kimia 3/Unit Operations 3				v	v		v
4	TK234504	Keselamatan Pabrik Kimia/Chemical Plant Safety				v	v		v
5	TK234505	Pengolahan Limbah Industri/Industrial Waste Treatment				v			v
6	TK234506	Teknik Reaksi Kimia 2/Chemical Reaction Engineering 2				v			v
Semester 6									
1	UG234914	Bahasa Inggris/English		v	v				
2	UG234916	Aplikasi Teknologi & Transformasi Digital / Technology application and digital transformation		v	v				
3	UG234912	Bahasa Indonesia/Indonesian		v	v				
4	UG234913	Kewarganegaraan/Civics	v		v				



5	TK234601	Pengendalian Proses/Process Control				v	v	v	v
6	TK234602	Ekonomi Teknik/Engineering Economics				v			v
7	TK2346XX	Pilihan 1/Elective 1				v			v
8	XXXXXX	Kuliah Pengayaan/Enrichment Lecture				v			v
Semester 7									
1	UG234915	Teknopreneur/Technopreneurship			v	v			
2	UG23490X	Agama/Religion	v		v				
3	UG234911	Pancasila/Pancasila	v		v				
4	TK234701	Kerja Praktek/Practical Field Work					v	v	v
5	TK234702	Desain Pabrik Kimia/Plant Design			v	v			v
6	TK234703	Sintesa dan Simulasi Proses/Synthesis and Process Simulation				v		v	v
7	TK234704	Tugas Penelitian/Research Project		v	v	v	v		v
8	TK2347XX	Pilihan 2/Elective 2				v		v	v
Semester 8									
1	TK234801	Tugas Desain Pabrik Kimia/Plant Design Project		v	v	v	v		v

Pembelajaran Melalui MB – KM ——— .

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 9





9. Pembelajaran melalui MB - KM

Pembelajaran MB - KM sesuai dengan Peraturan Rektor Nomor 21

Tahun 2021

Kegiatan MB KM merupakan proses pembelajaran yang dilaksanakan di luar Program Studi baik yang ada di internal ITS maupun di luar ITS yang terdiri atas:

1. pembelajaran dalam Program Studi lain di internal ITS;
2. pembelajaran dalam Program Studi yang sama pada Perguruan Tinggi di luar ITS;
3. pembelajaran dalam Program Studi lain pada Perguruan Tinggi di luar ITS; dan
4. pembelajaran pada lembaga non Perguruan Tinggi

Ruang lingkup kegiatan MB - KM adalah 8 (delapan) kegiatan pembelajaran yang meliputi:

1. Magang/ Praktik Kerja;
2. Membangun Desa/ Kuliah Kerja Nyata Tematik;
3. Pertukaran Pelajar;
4. Proyek Kemanusiaan;
5. Penelitian/ Riset;
6. Kegiatan Wirausaha;
7. Studi/ Proyek Independen; dan
8. Asistensi Mengajar di Satuan Pendidikan

9.1 Kegiatan MB - KM

Table 9.1 Kegiatan MB - KM yang dilaksanakan

No	Kegiatan MB - KM
1	Magang/Kerja Praktek
2	Membangun Desa/ Kuliah Kerja Nyata Tematik/Proyek Kemanusiaan
3	Pertukaran Pelajar
4	Penelitian/Riset
5	Kegiatan wirausaha



No	Kegiatan MB - KM
6	Studi/Proyek independen

9.2 Struktur Kurikulum MB - KM

Table 9.2 Struktur kurikulum MB - KM

Semester	MK-1	MK-2	MK-3	MK-4	MK-5	MK-6	MK-7	MK-8
8	TK234801							
7	UG234915	UG23490X	UG234911	TK234701	TK234702	TK234703	TK234704	TK2347XX
6	UG234914	UG234916	UG234912	UG234913	TK234601	TK234602	TK2346XX	XXXXXX
5	TK234501	TK234502	TK234503	TK234504	TK234505	TK234506		
4	TK234401	TK234402	TK234403	TK234404	TK234405	TK234406		
3	TK234301	TK234302	TK234303	TK234304	TK234305	TK234306	TK234307	
2	SM234101	SF234203	TK234201	TK234202	TK234203	TK234204		
1	SM234101	SF234101	SK234102	TK234101	TK234102			

Keterangan: warna kuning MK yang akan dilaksanakan secara MB - KM, sedangkan MK lain hanya dapat dilakukan bila memenuhi minimum 80% CPMK

Daftar BKP-MBKM dan MK Konversinya

No.	BKP-MBKM	Bobot sks	Matakuliah Program Studi sebagai pengakuan kredit BKP-MBKM (kode, nama, sks MK)	Keterangan
1.	Magang	20	1. UG234916, Aplikasi Teknologi & Transformasi Digital, 3	
			2. UG234915, Teknopreneur, 2	
			3. TK2346XX, Pilihan 1, 3	
			4. XXXXXXXX, Kuliah Pengayaan, 3	
			5. TK234504, Keselamatan Pabrik Kimia, 3	bila memenuhi kesesuaian CPMK minimum 80%
			6. TK234505, Pengolahan Limbah Industri, 3	bila memenuhi kesesuaian CPMK minimum 80%
			7. UG1849XX, MK Umum MBKM, 3	
2.	Studi/Proyek Independent	20	1. UG234915, Teknopreneur, 2	
			2. TK2347XX, Pilihan 2, 3	
			3. TK234703, Sintesa dan Simulasi Proses, 3	bila memenuhi kesesuaian



				CPMK minimum 80%
			4. TK234702, Desain Pabrik Kimia, 3	bila memenuhi kesesuaian CPMK minimum 80%
			5. UG1849XX, MK Umum MBKM, 3	
			6. UG1849XX, MK Umum MBKM, 3	
			7. UG1849XX, MK Umum MBKM, 3	
3.	Pertukaran Pelajar	20	1. TK234402, Termodinamika Teknik Kimia 2, 3	Semester 4
			2. TK234404, Azaz Teknik Kimia 2, 3	
			3. TK234405, Teknik Reaksi Kimia 1, 3	
			4. TK234401, Operasi Teknik Kimia 1, 4	
			5. TK234403, Transfer massa dan panas, 4	
			6. UG1849XX, MK Umum MBKM, 3	
		20	1. TK234501, Desain Alat Industri Kimia, 4	Semester 5
			2. TK234502, Operasi Teknik Kimia 2, 4	
			3. TK234505, Pengolahan Limbah Industri, 3	
			4. TK234506, Teknik Reaksi Kimia 2, 3	
			5. UG234916, Aplikasi Teknologi & Transformasi Digital, 3	
			6. UG1849XX, MK Umum MBKM, 3	
		20	1. UG234916, Aplikasi Teknologi & Transformasi Digital, 3	Semester 6
			2. TK234601, Pengendalian Proses, 4	
			3. TK234602, Ekonomi Teknik, 2	
			4. TK2346XX, Pilihan 1, 3	
			5. XXXXXX, Kuliah Pengayaan, 3	
			6. UG234914, Bahasa Inggris, 2	
			7. UG1849XX, MK Umum MBKM, 3	
			2. TK234703, Sintesa dan Simulasi Proses, 3	
3. UG1849XX, MK Umum MBKM, 3				



9.3 CPL MB - KM

Table 9.3 CPL yang dicapai melalui MB - KM

No (1)	Semester (2)	Kode MK (3)	Nama MK (4)	SKS (5)	CPL yang dibebankan pada MK (6)							Bentuk MB - KM yang Ditetapkan (7)	Keterangan (8)	
					CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7			
1	VI	UG234914	Bahasa Inggris/English	2		v	v						Pertukaran pelajar	-
2	VI	UG234916	Aplikasi Teknologi & Transformasi Digital / Tech. appl. & digital transformation	3		v	v						Pertukaran pelajar, magang, KKNT, studi proyek independen	-
3	VI	UG234912	Bahasa Indonesia/Indonesian	2		v	v						Pertukaran pelajar, magang	-
4	VI	UG234913	Kewarganegaraan/Civics	2	v		v						Pertukaran pelajar, KKNT	-
5	VI	TK2346XX	Pilihan 1/Elective 1	3				v					Pertukaran pelajar, magang	-
6	VI	XXXXXX	Kuliah Pengayaan / Enrichment Lecture	3				v					Pertukaran pelajar, magang, KKNT, studi proyek independen	-
7	VII	UG234915	Teknopreneur/Technopreneurship	2			v	v					Pertukaran pelajar, magang, KKNT, kegiatan wirausaha	-
8	VII	UG23490X	Agama/Religion	2				v		v			Pertukaran pelajar	-
9	VII	UG234911	Pancasila/Pancasila	2	v		v						Pertukaran pelajar	-
10	VII	TK234701	Kerja Praktek / Practical Field Work	2				v	v	v			Magang/kerja praktek	-
11	VII	TK2347XX	Pilihan 2/Elective 2	3					v	v			Pertukaran pelajar, magang	-
Total sks				26										

SOP untuk melaksanakan kegiatan MBKM adalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa menghadap ke dosen wali untuk meminta persetujuan mendaftar MBKM dengan mengisi form persetujuan dosen wali ([link](#))
2. Mahasiswa mengisi form rencana konversi sks kegiatan MBKM ([link](#))
3. Mahasiswa meminta persetujuan dosen wali dan kepala departemen untuk mengikuti MBKM ([link](#))



4. Setelah disetujui oleh departemen, mahasiswa bisa melaksanakan kegiatan MBKM.
5. Mahasiswa membuat laporan kegiatan MBKM serta porthofolio.
6. Tim MBKM di departemen menilai kesesuaian isi laporan dengan CPL, CPMK dan pokok bahasan dari mata kuliah yang akan dikonversi.
7. Tim MBKM mengeluarkan nilai untuk mata kuliah yang bisa dikonversikan.

No	Bentuk MB - KM	Syarat	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)
1.	Magang	<p>Memperoleh ijin/persetujuan dari dosen wali.</p> <p>Membuat list MK konversi dari kegiatan magang yang akan dilaksanakan.</p> <p>Mengumpulkan laporan akhir, porthofolio dan hasil penilaian dari tempat magang.</p>	<p>Mahasiswa yang berencana mendaftar program magang, wajib meminta ijin dan mendapat persetujuan dari dosen wali dengan form persetujuan sesuai template dari prodi.</p> <p>Mahasiswa membuat list MK konversi dari kegiatan magang yang akan dilakukan (sesuai template yang disediakan prodi) untuk didiskusikan dengan dosen wali dan mendapat persetujuan dari dosen wali.</p> <p>Mahasiswa yang sudah selesai melaksanakan kegiatan magang, wajib membuat dan mengumpulkan laporan akhir dan porthofolio serta mengumpulkan hasil penilaian dari tempat magang. Porthofolio dibuat sesuai template yang disediakan prodi.</p>



2.	Studi proyek independen	<p>Memperoleh ijin/persetujuan dari dosen wali.</p> <p>Membuat list MK konversi dari kegiatan studi independen yang akan dilaksanakan.</p> <p>Mengumpulkan laporan akhir, porthofolio dan hasil penilaian dari kegiatan studi independen.</p>	<p>Mahasiswa yang berencana mendaftar kegiatan studi independen, wajib meminta ijin dan mendapat persetujuan dari dosen wali dengan form persetujuan sesuai template dari prodi.</p> <p>Mahasiswa membuat list MK konversi dari kegiatan studi independen yang akan dilakukan (sesuai template yang disediakan prodi) untuk didiskusikan dengan dosen wali dan mendapat persetujuan dari dosen wali.</p> <p>Mahasiswa yang sudah selesai melaksanakan kegiatan studi independen, wajib membuat dan mengumpulkan laporan akhir dan porthofolio serta mengumpulkan hasil penilaian dari tempat studi independen. Porthofolio dibuat sesuai template yang disediakan prodi.</p>
----	-------------------------	---	--

Rencana Pembelajaran Semester (RPS) —•


INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 10





10. Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM PRODI S1-TEKNIK KIMIA				Kode Dokumen
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Pengenalan Teknik Kimia	TK234101	Utilitas dan Lingkungan	T=3	P=0	1	Januari 2023
OTORISASI		Pengembang RPS	Koordinator RMK		Ketua PRODI	
		Dr.Eng. Kusdianto, ST., M.Sc.Eng	Prof. Dr. Ir. Tri Widjaja, M.Eng.		Dr.Eng. Widiyastuti, ST, MT	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
CPL-1	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum, mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreatifitas dan inovasi, eksekusi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal.					
CPL-3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi.					
CPL-7	Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal					
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						
CPMK-1	Mahasiswa mampu mengetahui sejarah dan peran teknik kimia (C1)					
CPMK-2	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan dasar-dasar teknik kimia (C1, C2)					
CPMK-3	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan jenjang karier profesi teknik kimia (C1, C2)					
CPMK-4	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang dasar-dasar desain dan praktik di teknik kimia (C2)					



	CPMK-5	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang <i>chemical process safety engineering and management (C2)</i>																												
	CPMK-6	Mahasiswa mampu mengaplikasikan dan menggunakan dasar-dasar software dan piranti lunak dalam penyelesaian masalah teknik kimia (C2, C3)																												
		<p>Matrik CPL – CPMK</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-1</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mahasiswa mampu mengetahui sejarah dan peran teknik kimia</td> <td></td> <td></td> <td>Ö</td> </tr> <tr> <td>Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan dasar-dasar teknik kimia</td> <td></td> <td></td> <td>Ö</td> </tr> <tr> <td>Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan jenjang karier profesi teknik kimia</td> <td>Ö</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mahasiswa mampu menjelaskan tentang dasar-dasar desain dan praktik keteknik-kimiaan</td> <td></td> <td></td> <td>Ö</td> </tr> <tr> <td>Mahasiswa mampu menjelaskan tentang <i>chemical process safety engineering and management</i></td> <td>Ö</td> <td>Ö</td> <td>Ö</td> </tr> <tr> <td>Mahasiswa mampu mengaplikasikan dan menggunakan dasar-dasar software dan piranti lunak dalam penyelesaian masalah teknik kimia</td> <td></td> <td>Ö</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	CPL-1	CPL-3	CPL-7	Mahasiswa mampu mengetahui sejarah dan peran teknik kimia			Ö	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan dasar-dasar teknik kimia			Ö	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan jenjang karier profesi teknik kimia	Ö			Mahasiswa mampu menjelaskan tentang dasar-dasar desain dan praktik keteknik-kimiaan			Ö	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang <i>chemical process safety engineering and management</i>	Ö	Ö	Ö	Mahasiswa mampu mengaplikasikan dan menggunakan dasar-dasar software dan piranti lunak dalam penyelesaian masalah teknik kimia		Ö	
CPMK	CPL-1	CPL-3	CPL-7																											
Mahasiswa mampu mengetahui sejarah dan peran teknik kimia			Ö																											
Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan dasar-dasar teknik kimia			Ö																											
Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan jenjang karier profesi teknik kimia	Ö																													
Mahasiswa mampu menjelaskan tentang dasar-dasar desain dan praktik keteknik-kimiaan			Ö																											
Mahasiswa mampu menjelaskan tentang <i>chemical process safety engineering and management</i>	Ö	Ö	Ö																											
Mahasiswa mampu mengaplikasikan dan menggunakan dasar-dasar software dan piranti lunak dalam penyelesaian masalah teknik kimia		Ö																												
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini mempelajari sejarah dan peran teknik kimia, pengenalan dasar-dasar teknik kimia, profesi sarjana teknik kimia, dasar-dasar desain dan praktik keteknik-kimiaan, dasar keselamatan dan manajemen proses, serta menggunakan software yang digunakan dalam teknik kimia																													



Bahan Kajian: Materi Pembelajaran		<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengenalan sejarah dan peran teknik kimia (definisi teknik kimia, sejarah teknik kimia, anatomi pabrik teknik kimia) 2. Dasar-dasar teknik kimia (neraca massa dan energi, unit proses dan unit operasi, aliran fluida, transfer massa dan panas, termodinamika, teknik rekasi kimia, dan proses pemisahan) 3. Prospek dan kompetensi yang dibutuhkan di teknik kimia (Build Critical & Holistic Thinking and leadership) 4. Dasar-dasar desain dan praktik keteknik-kimia (Proses dan Pengembangan Teknologi, Desain Teknik, Pengenalan tahapan EPC) 5. Dasar keselamatan dan manajemen proses (Desain proses untuk safety, pengenalan HAZOP dan proses manajemen keselamatan) 6. Pengenalan software dan aplikasi sederhana (Pengenalan Hysis, Matlap, Autocad) 																													
Pustaka		<table border="1"> <tr> <td>Utama :</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td colspan="6"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Uche, N. (2019): Introduction To Chemical Engineering. Scrivener Publishing, Wiley 2. Ghoshal, S.K., Sanjal, S.K. dan Datta, S. (2017): Introduction To Chemical Engineering. Tata McGraw-Hill Publication 3. Puspavanam, S. (2012): Introduction To Chemical Engineering. PHI Learning Private </td> </tr> <tr> <td>Pendukung :</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td colspan="6"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Felder, R.M. dan Rosseau, R.W. (2005): "Elementary Principles of Chemical Process, ", 3rd Edition, John Wiley and Sons, New Jersey. 2. Himmelblau, D.M. (2003): Basic Principles and Calculation in Chemical Engineering, 7th Edition, Prentice Hall. </td> </tr> </table>						Utama :						<ol style="list-style-type: none"> 1. Uche, N. (2019): Introduction To Chemical Engineering. Scrivener Publishing, Wiley 2. Ghoshal, S.K., Sanjal, S.K. dan Datta, S. (2017): Introduction To Chemical Engineering. Tata McGraw-Hill Publication 3. Puspavanam, S. (2012): Introduction To Chemical Engineering. PHI Learning Private 						Pendukung :						<ol style="list-style-type: none"> 1. Felder, R.M. dan Rosseau, R.W. (2005): "Elementary Principles of Chemical Process, ", 3rd Edition, John Wiley and Sons, New Jersey. 2. Himmelblau, D.M. (2003): Basic Principles and Calculation in Chemical Engineering, 7th Edition, Prentice Hall. 					
Utama :																															
<ol style="list-style-type: none"> 1. Uche, N. (2019): Introduction To Chemical Engineering. Scrivener Publishing, Wiley 2. Ghoshal, S.K., Sanjal, S.K. dan Datta, S. (2017): Introduction To Chemical Engineering. Tata McGraw-Hill Publication 3. Puspavanam, S. (2012): Introduction To Chemical Engineering. PHI Learning Private 																															
Pendukung :																															
<ol style="list-style-type: none"> 1. Felder, R.M. dan Rosseau, R.W. (2005): "Elementary Principles of Chemical Process, ", 3rd Edition, John Wiley and Sons, New Jersey. 2. Himmelblau, D.M. (2003): Basic Principles and Calculation in Chemical Engineering, 7th Edition, Prentice Hall. 																															
Dosen Pengampu		Sugeng Winardi, Achmad Roesyadi, Renanto, Gede Wibawa, Heru Setyawan, Ali Altway, Arief Widjaja, Tantular Nurtono																													
Matakuliah syarat		-																													
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)																								
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)																										
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)																								
1	Mahasiswa mampu mengetahui sejarah dan peran teknik kimia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ketepatan menjelaskan sejarah dan peran teknik kimia 2. Keaktifan dalam menjelaskan 	Kriteria: Pedoman skoring (marking scheme) Bentuk Tugas: Quis – 1	Kuliah (TM) TM; 1x 3 x 50"	PT: 1x3x 60" BM:1x3 x 60"	[1] [2]	Quis 1 EAS																								



			EAS				
2	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan dasar-dasar neraca massa dan energi, unit proses dan operasi.	<ol style="list-style-type: none">1. Ketepatan dalam mengerjakan soal sederhana2. Keaktifan dalam menjelaskan	Kriteria: Pedoman skoring (marking scheme) Bentuk Tugas: Tugas Quis – 1 EAS	Kuliah (TM) TM; 1x 3 x 50"	PT: 1x3x 60" BM:1x3 x 60"	[1] [P2]	Quis 1 EAS Tugas 1.5%
3	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan dasar-dasar aliran fluida dan transfer massa dan panas	<ol style="list-style-type: none">1. Ketepatan dalam mengerjakan soal sederhana2. Keaktifan dalam menjelaskan	Kriteria: Pedoman skoring (marking scheme) Bentuk Tugas: Tugas Quis – 1 EAS	Kuliah (TM) TM; 1x 3 x 50"	PT: 1x3x 60" BM:1x3 x 60"	[1] [P2]	Quis 1 EAS Tugas 1.5%
4	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan dasar-dasar termodinamika dan teknik reaksi kimia	<ol style="list-style-type: none">1. Ketepatan dalam mengerjakan soal sederhana2. Keaktifan dalam menjelaskan	Kriteria: Pedoman skoring (marking scheme) Bentuk Tugas: Tugas Quis – 1 EAS	Kuliah (TM) TM; 1x 3 x 50"	PT: 1x3x 60" BM:1x3 x 60"	[1] [2]	Quis 1 EAS Tugas 1.5%



5	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan dasar-dasar proses pemisahan serta proses dinamik dan kontrol	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ketepatan dalam mengerjakan soal sederhana 2. Keaktifan dalam menjelaskan 	Kriteria: Pedoman skoring (marking scheme) Bentuk Tugas: Tugas Quis – 1 EAS	Kuliah (TM) TM; 1x 3 x 50"	PT: 1x3x 60" BM:1x3 x 60"	[1] [2]	Quis 1 EAS Tugas 1.5%
6	Quis 1	Ketepatan dalam mengerjakan soal	Quis 1	TM; 1x 3 x 50"		Semua materi minggu ke 1-5	20%
7	Mahasiswa mampu memahami dan menerangkan jenjang karier profesi teknik kimia	Keaktifan dikelas	Tugas	Kuliah (TM) TM; 1x 3 x 50" Kuliah tamu praktisi	PT: 1x3x 60" BM:1x3 x 60"	[1]	3%
8	Mahasiswa mampu memahami terkait <i>Build Critical & Holistic Thinking and leadership</i>	Keaktifan dikelas	Tugas	Kuliah (TM) TM; 1x 3 x 50" Kuliah tamu praktisi	PT: 1x3x 60" BM:1x3 x 60"	[1]	5%
9	Mahasiswa mampu menjelaskan proses dan pengembangan teknologi serta dasar-dasar desain teknik (BED, FEED, PFD)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ketepatan menjelaskan sejarah dan peran teknik kimia 2. Keaktifan dalam menjelaskan 	Kriteria: Pedoman skoring (marking scheme) Bentuk Tugas: Tugas Quis – 2 EAS	Kuliah (TM) TM; 1x 3 x 50"	PT: 1x3x 60" BM:1x3 x 60"	[1] [2]	Quis 2 EAS Tugas 2%



10	Mahasiswa mampu menjelaskan tahapan dalam pendirian pabrik EPC, pre-commissioning, commissioning dan startup	Ketepatan menyelesaikan case study	Bentuk Tugas: Tugas Quis – 2 EAS	Kuliah (TM) TM; 1x 3 x 50"	PT: 1x3x 60" BM:1x3 x 60"	[1] [2]	Quis 2 EAS Tugas 5%
11	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang <i>chemical engineering</i> design for safety process and HAZOP	1. Ketepatan dalam mengerjakan soal sederhana 2. Keaktifan dalam menjelaskan	Kriteria: Pedoman skoring (marking scheme) Bentuk Tugas: Tugas Quis – 2 EAS	Kuliah (TM) TM; 1x 3 x 50"	PT: 1x3x 60" BM:1x3 x 60"	[1] Bab 6	Quis 2 EAS Tugas 2%
12	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang manajemen keselamatan proses dan keberlanjutan didalam mendesain teknik kimia	1. Ketepatan dalam mengerjakan soal sederhana 2. Keaktifan dalam menjelaskan	Kriteria: Pedoman skoring (marking scheme) Bentuk Tugas: Tugas Quis – 2 EAS	Kuliah (TM) TM; 1x 3 x 50"	PT: 1x3x 60" BM:1x3 x 60"	[1] Bab 6,7	Quis 2 EAS Tugas 2%
13	Quis 2	Ketepatan dalam mengerjakan soal	Quis 2	TM; 1x 3 x 50"		Semua materi minggu ke 9-12	20%
14	Mahasiswa mampu mengaplikasikan dan menggunakan software	Ketepatan menyelesaikan case study	Tugas	Kuliah (TM) TM; 1x 3 x 50"	PT: 1x3x 60" BM:1x3 x 60"	[1] Bab 8	5%



	Hsys pada kasus sederhana						
15	Mahasiswa mampu mengaplikasikan dan menggunakan software Matlab pada kasus sederhana	Ketepatan menyelesaikan case study	Tugas	Kuliah (TM) TM; 1x 3 x 50"	PT: 1x3x 60" BM:1x3 x 60"	[1] Bab 8	5%
16	EAS	Ketepatan dalam mengerjakan soal	EAS	TM; 1x 3 x 50"		Semua materi minggu ke 1-15	25%



		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM PRODI S1-TEKNIK KIMIA				Kode Dokumen	
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER							
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan	
KIMIA ANALISA	TK234102	Ilmu Dasar	T=3	P=1	I	Januari 2023	
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI		
	Dr. Yeni Rahmawati, S.T., M.T.		Dr. Sri Rachmania Juliastuti		Dr. Eng.Widiyastuti, S.T., M.T.,		
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK						
	CPL-3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi.					
	CPL-5	Mampu mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan atau lapangan dengan memanfaatkan metode, piranti teknik dan instrumen rekayasa modern, serta menganalisis dan mengevaluasi hasilnya dalam menyelesaikan permasalahan keteknikkimiaan.					
	CPL-6	Menguasai prinsip - prinsip matematika, fisika, kimia, dan biologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia					
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						
	CPMK-1	Mahasiswa mampu mengimplementasikan dan mendemostrasikan perhitungan dasar dalam analisa kimia (C3, P2)					
	CPMK-2	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menggunakan serta mengidentifikasi teori kesetimbangan dalam analisa kimia (C2, C3, P2)					
CPMK-3	Mahasiswa mampu melaksanakan dan mendemonstrasikan macam-macam metode analisa volumetrik (C3, P2)						
CPMK-4	Mahasiswa mampu melaksanakan dan mendemonstrasikan metode analisa gravimetrik (C3, P2)						



	CPMK-5	Mahasiswa mampu membandingkan dan melaksanakan serta mendemonstrasikan metode potensiometri menggunakan peralatan dan metode titrasi (C2, C3, P2)																																																																																																																															
	CPMK-6	Mahasiswa mampu melaksanakan dan mendemonstrasikan metode spektroskopi dalam analisa kuantitatif (C3, P2)																																																																																																																															
	CPMK-7	Mahasiswa menjelaskan dan membandingkan beberapa metode analisa menggunakan instrument dan aplikasinya (C2, C3)																																																																																																																															
	<p>Matrik CPL – CPMK</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-1</th> <th>CPL-2</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-5</th> <th>CPL-6</th> <th>CPL-7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td></td> <td></td> <td>V</td> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td></td> <td>V</td> <td></td> <td></td> <td>V</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td></td> <td>V</td> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td></td> <td>V</td> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td></td> <td></td> <td>V</td> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-6</td> <td></td> <td></td> <td>V</td> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-7</td> <td></td> <td></td> <td>V</td> <td></td> <td></td> <td>V</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Jenis Evaluasi</th> <th>CPMK-1</th> <th>CPMK-2</th> <th>CPMK-3</th> <th>CPMK-4</th> <th>CPMK-5</th> <th>CPMK-6</th> <th>CPMK-7</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tugas</td> <td>Ö (2%)</td> <td>Ö (2%)</td> <td>Ö (2%)</td> <td>Ö (2%)</td> <td>Ö (3%)</td> <td>Ö (2%)</td> <td>Ö (2%)</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>Quis 1</td> <td>Ö (5%)</td> <td>Ö (7.5%)</td> <td>Ö (7.5%)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Quis 2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Ö (7.5%)</td> <td>Ö (7.5%)</td> <td>Ö (5%)</td> <td></td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>EAS</td> <td>Ö (2%)</td> <td>Ö (4%)</td> <td>Ö (4%)</td> <td>Ö (4%)</td> <td>Ö (4%)</td> <td>Ö (4%)</td> <td>Ö (3%)</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>Ö (2.5%)</td> <td>Ö (2.5%)</td> <td>Ö (7.5%)</td> <td>Ö (2.5%)</td> <td>Ö (2.5%)</td> <td>Ö (2.5%)</td> <td></td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>11.5%</td> <td>16%</td> <td>21%</td> <td>16%</td> <td>17%</td> <td>13.5%</td> <td>5%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7	CPMK-1			V		V	V		CPMK-2			V			V		CPMK-3			V		V	V		CPMK-4			V		V	V		CPMK-5			V		V	V		CPMK-6			V		V	V		CPMK-7			V			V		Jenis Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6	CPMK-7		Tugas	Ö (2%)	Ö (2%)	Ö (2%)	Ö (2%)	Ö (3%)	Ö (2%)	Ö (2%)	15%	Quis 1	Ö (5%)	Ö (7.5%)	Ö (7.5%)					20%	Quis 2				Ö (7.5%)	Ö (7.5%)	Ö (5%)		20%	EAS	Ö (2%)	Ö (4%)	Ö (4%)	Ö (4%)	Ö (4%)	Ö (4%)	Ö (3%)	25%	Praktikum	Ö (2.5%)	Ö (2.5%)	Ö (7.5%)	Ö (2.5%)	Ö (2.5%)	Ö (2.5%)		20%		11.5%	16%	21%	16%	17%	13.5%	5%	
CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7																																																																																																																										
CPMK-1			V		V	V																																																																																																																											
CPMK-2			V			V																																																																																																																											
CPMK-3			V		V	V																																																																																																																											
CPMK-4			V		V	V																																																																																																																											
CPMK-5			V		V	V																																																																																																																											
CPMK-6			V		V	V																																																																																																																											
CPMK-7			V			V																																																																																																																											
Jenis Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6	CPMK-7																																																																																																																										
Tugas	Ö (2%)	Ö (2%)	Ö (2%)	Ö (2%)	Ö (3%)	Ö (2%)	Ö (2%)	15%																																																																																																																									
Quis 1	Ö (5%)	Ö (7.5%)	Ö (7.5%)					20%																																																																																																																									
Quis 2				Ö (7.5%)	Ö (7.5%)	Ö (5%)		20%																																																																																																																									
EAS	Ö (2%)	Ö (4%)	Ö (4%)	Ö (4%)	Ö (4%)	Ö (4%)	Ö (3%)	25%																																																																																																																									
Praktikum	Ö (2.5%)	Ö (2.5%)	Ö (7.5%)	Ö (2.5%)	Ö (2.5%)	Ö (2.5%)		20%																																																																																																																									
	11.5%	16%	21%	16%	17%	13.5%	5%																																																																																																																										
Deskripsi Singkat MK	Matakuliah ini mempelajari tentang bagaimana mengimplementasikan dan mendemostrasikan perhitungan dasar dalam analisa kimia, teori kesetimbangan asam-basa, macam-macam metode analisa volumetrik, metode analisa gravimetrik, metode potensiometri dan titrasi potensiometri, metode spektroskopi dan membandingkan beberapa metode analisa menggunakan instrument serta aplikasinya. Pembelajaran diberikan dengan metode yang meliputi ceramah/teori, diskusi, studi kasus, pembelajaran berbasis masalah, ujian tulis, (meliputi kuis, tugas dan EAS), ketrampilan kerja di laboratorium (melalui praktikum)																																																																																																																																



Bahan Kajian: Materi Pembelajaran		<p>6. <i>Perhitungan dasar dalam analisa kimia</i> 7. <i>Teori kesetimbangan dalam analisa kimia</i> 8. <i>macam-macam metode analisa volumetrik</i> 9. <i>metode analisa gravimetrik</i> 10. <i>metode potensiometri dan titrasi potensiometri</i> 11. <i>metode spektroskopi dalam analisa kuantitatif</i> 12. <i>metode analisa menggunakan instrument dan aplikasinya</i></p>					
Pustaka		Utama :	<p>1. Cristian, Gary D., Dasgupta, P. K., Schug, K. A., "Analytical Chemistry", 7th ed., John Wiley & Sons., Inc., 2014 2. Harris, D. C., "Quantitative Chemical Analysis", 7th ed., W.H. Freeman and Company, New York, 2007 3. Svehla, G, "Vogel's Textbook of Macro and Semi – Micro Qualitative Inorganic Analysis", 5th ed, 1982.</p>				
		Pendukung :	<p>4. Harvey, D, "Modern Analytical Chemistry", MacGraw-Hill Companies, Inc., 2000 5. Day, RA Jr & Underwood, AL. "Quantitative Analysis", 6th ed, 1991</p>				
Dosen Pengampu		Yeni Rahmawati, Widiyastuti, Siti Machmudah, Siti Nurkhamidah, Orchidea Rachmaniah, Rizki Tetrisanda, Prida Novarita Trisanti, Suci Madhania, Bramantyo Airlangga					
Matakuliah syarat		-					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)



1-1	CPMK-1 Mahasiswa mampu mengimplementasikan dan mendemonstrasikan perhitungan dasar dalam analisa kimia (C3, P2)	1) Ketepatan dalam mengimplementasikan perhitungan dasar yang digunakan dalam analisa kimia 2) Ketepatan mengenali bahan kimia dan MSDS nya serta peralatan lab	Kriteria: <ul style="list-style-type: none">• Marking scheme• Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none">• Tugas• Quis 1• EAS• Praktikum	Kuliah TM: 1x3 sks x 50" BT: 1x3 sks x 60" BM:1x3 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	1) Pentingnya kimia analisa 2) Klasifikasi metode analisa kuantitatif 3) Perhitungan dasar untuk analisa kimia 4) Kesalahan pengukuran Pustaka [1] & [2]	9
1-2				Praktikum: Safety induction dan pengenalan Lab, Mengenali dengan benar bahan kimia dan peralatan gelas di lab (nama, fungsi, bahan dan cara penggunaannya) TM: 1x1 sks x 170"	1) Pemutaran video pengenalan Lab., alat & safety di lab 2) Penjelasan mengenai MSDS bahan kimia, dan penggunaan beberapa peralatan gelas serta pendukung dalam analisa kimia Pustaka [1], [2], & [3]		
2-1	CPMK-2 Mahasiswa mampu menjelaskan dan	Pemahaman yang benar tentang teori	Kriteria: <ul style="list-style-type: none">• Marking scheme	Kuliah TM: 1x3 sks x 50" BT: 1x3 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	1) Stokimetri dan Satuan	



	<p>menggunakan serta mengidentifikasi teori kesetimbangan dalam analisa kimia (C2, C3, P2)</p> <p>Sub-CPMK 2-1</p> <p>Mahasiswa mampu menjelaskan mengenai teori kesetimbangan asam basa, konstanta kesetimbangan (Ksp, Kf)</p>	<p>kesetimbangan asam-basa, Ksp, Kf</p>	<ul style="list-style-type: none">• Rubrik <p>Teknik test:</p> <ul style="list-style-type: none">• Tugas• Quis 1• EAS• Praktikum	<p>BM:1x3 sks x 60"</p>		<p>2) Kesetimbangan asam basa dalam air</p> <p>3) Skala pH</p> <p>4) Kesetimbangan pengendapan</p> <p>Pustaka [1], [2], & [3]</p>	<p>6</p>
<p>2-2</p>	<p>CPMK-1</p> <p>Mahasiswa mampu mengimplementasikan dan mendemonstrasikan perhitungan dasar dalam analisa kimia (C3, P2)</p>	<p>Ketepatan menggunakan/pengoperasian peralatan yang mendukung analisa kimia</p>		<p>Praktikum:</p> <p>Cek alat dan Praktik cara pengoperasian alat</p> <p>TM: 1x1 sks x 170"</p>		<p>1) Perhitungan dasar untuk analisa kimia</p> <p>2) Kesalahan pengukuran</p> <p>3) Penggunaan beberapa alat pendukung dalam analisa kimia (a.l timbangan, oven, spektrofotometer, potensiometer)</p> <p>Pustaka [1], [2], & [3]</p>	



3-1	CPMK-2 Mahasiswa mampu menjelaskan dan menggunakan serta mengidentifikasi teori kesetimbangan dalam analisa kimia (C2, C3, P2) Sub-CPMK 2-2 Mahasiswa mampu menjelaskan mengenai reaksi redoks dan titrasi volumetrik	Pemahaman yang benar tentang reaksi redoks dalam titrasi volumetrik	Kriteria: <ul style="list-style-type: none">• Marking scheme• Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none">• Tugas• Quis 1• EAS• Praktikum	Kuliah TM: 1x3 sks x 50" BT: 1x3 sks x 60" BM:1x3 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	1) Kesetimbangan pengendapan 2) Kesetimbangan ion-ion kompleks 3) Konstanta kesetimbangan reaksi oksidasi reduksi Pustaka [1], [2], & [3]	7,5
3-2		1) Ketepatan menjelaskan mengenai tahapan pelaksanaan praktikum 2) Ketepatan menggunakan bahan, cara perhitungan, peralatan dalam analisa kimia		Praktikum: Tes persiapan modul praktikum 1-4 TM: 1x1 sks x 170"		Pustaka [1], [2] & [5]	
4-1	CPMK-3 Mahasiswa mampu melaksanakan dan mendemonstrasikan	Ketepatan dalam menjelaskan: 1) konsep titrasi 2) membedakan dengan baik	Kriteria: <ul style="list-style-type: none">• Marking scheme• Rubrik	Kuliah TM: 1x3 sks x 50" BT: 1x3 sks x 60" BM:1x3 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	1) Titrasi asam basa 2) Titrasi pengendapan	



	<p>macam-macam metode analisa volumetrik (C3, P2)</p> <p>Sub CPMK 3-1</p> <p>Mahasiswa mampu menjelaskan mengenai konsep titrasi, tahapan pelaksanaan praktikum dan cara perhitungan yang digunakan dalam analisa kimia</p>	<p>titrasi asam-basa (termasuk hidrolisa, dan buffer)</p>	<p>Teknik test:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tugas • Quis 1 • EAS • Praktikum 			<p>Pustaka [1], [2], [4], & [5]</p>	<p>5,5</p>
<p>4-2</p>	<p>CPMK-1</p> <p>Mahasiswa mampu mengimplementasikan dan mendemonstrasikan perhitungan dasar dalam analisa kimia (C3, P2)</p>	<p>Ketepatan menggunakan cara perhitungan dasar dan pengenceran dari bahan-bahan padat dan cair</p>			<p>Praktikum:</p> <p>Pembuatan larutan dan pengenceran</p> <p>TM: 1x1 sks x 170"</p>		<p>Pustaka [1], [2] & [5]</p>
<p>5-1</p>	<p>CPMK-3</p> <p>Mahasiswa mampu melaksanakan dan mendemonstrasikan macam-macam metode analisa volumetrik (C3, P2)</p> <p>Sub CPMK 3-2</p> <p>Mahasiswa mampu menjelaskan mengenai konsep larutan buffer, pengendapan dan kompleks, perhitungan</p>	<p>1) Ketepatan menjelaskan mengenai larutan buffer</p> <p>2) Ketepatan menjelaskan mengenai titrasi pengendapan, pembentukan kompleks dan redoks</p>	<p>Kriteria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marking scheme • Rubrik <p>Teknik test:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tugas • Quis 1 • EAS • Praktikum 	<p>Kuliah</p> <p>TM: 1x3 sks x 50"</p> <p>BT: 1x3 sks x 60"</p> <p>BM: 1x3 sks x 60"</p>	<p>Kuliah daring</p> <p>Diskusi sinkron & ansinkronous</p>	<p>1) Titrasi ion-ion kompleks</p> <p>2) Titrasi Reduksi-Oksidasi (redoks)</p> <p>3) Pengukuran pH beberapa jenis larutan untuk pemilihan indikator</p> <p>Pustaka [1], [2], [4], & [5]</p>	<p>6,5</p>
<p>5-2</p>				<p>Praktikum:</p> <p>Pemilihan indikator</p> <p>TM: 1x1 sks x 170"</p>			



	tingkat keasaman dan indikator yang digunakan	3) Ketepatan pemilihan indikator berdasarkan tingkat keasaman (pH)					
6-1	CPMK-3 Mahasiswa mampu melaksanakan dan mendemonstrasikan macam-macam metode analisa volumetrik (C3, P2)	1) Ketepatan mengenai reaksi monoprotik dan poliprotik serta perhitungan tingkat keasaman (pH)	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Marking scheme • Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none"> • Tugas • Quis 1 • EAS • Praktikum 	Kuliah TM: 1x3 sks x 50" BT: 1x3 sks x 60" BM: 1x3 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	Pustaka [1], [2] & [5]	4
6-2	Sub CPMK 3-3 Mahasiswa mampu menjelaskan reaksi monoprotik dan poliprotik,	2) Ketepatan melaksanakan standarisasi larutan yang digunakan dalam analisa kimia (titrasi)		Praktikum: Standarisasi larutan TM: 1x1 sks x 170"			2,5
7-1	Evaluasi CPMK 1 - 3						
7-2	CPMK-3 Mahasiswa mampu melaksanakan dan mendemonstrasikan	Ketepatan mendemostrasikan titrasi asam basa	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Marking scheme • Rubrik 	Praktikum: Titrasi asam dan basa TM: 1x1 sks x 170"	Praktik online di <i>Classroom.its.ac.id</i> BM: 1x1 sks x 60"	Pustaka [1], [2] & [5]	2,5



	macam-macam metode analisa volumetrik (C3, P2)		Teknik test: Praktikum				
8-1	CPMK-4 Mahasiswa mampu melaksanakan dan mendemonstrasikan metode analisa gravimetrik (C3, P2) Sub CPMK-4-1 Mahasiswa mampu menjelaskan mekanisme pengendapan dalam analisa gravimetri	Pemahaman yang benar akan konsep analisa gravimetri	Kriteria: <ul style="list-style-type: none">• Marking scheme• Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none">• Tugas• Quis 2• EAS	Kuliah TM: 1x3 sks x 50" BT: 1x3 sks x 60" BM:1x3 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	1) Mekanisme pengendapan dan proses pengendapan 2) Kemurnian endapan dan menyaring-mencuci endapan 3) Kemurnian pengeringan dan pemanasan endapan Pustaka [1], [2] dan [5]	6
8-2	CPMK-2 Mahasiswa mampu menjelaskan dan menggunakan serta mengidentifikasi teori kesetimbangan dalam analisa kimia (C2, C3, P2)	Ketepatan dalam mengidentifikasi teori kesetimbangan dalam analisa kimia	Kriteria: <ul style="list-style-type: none">• Marking scheme• Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none">• Praktikum	Praktikum: Analisa anion kation TM: 1x1 sks x 170"		Pustaka [1], [2] dan [5]	2,5
9-1	CPMK-4 Mahasiswa mampu melaksanakan dan	1) Ketepatan dalam menjelaskan	Kriteria: <ul style="list-style-type: none">• Marking scheme• Rubrik	Kuliah TM: 1x3 sks x 50" BT: 1x3 sks x 60" BM:1x3 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	1) Perhitungan gravimetri	



9-2	mendemonstrasikan metode analisa gravimetri (C3, P2) Sub CPMK-4-2 Mahasiswa mampu melaksanakan perhitungan dalam analisa gravimetri	perhitungan gravimetri 2) Ketepatan dalam memperagakan analisa gravimetri	Teknik test: • Tugas • Quis 2 • EAS • Praktikum	Praktikum: Tes persiapan modul praktikum 5 – 8 TM: 1x1 sks x 170"		2) Keunggulan dan kelemahan analisa gravimetri Pustaka [1], [2] dan [5]	5
10-1	CPMK-5 Mahasiswa mampu membandingkan dan melaksanakan serta mendemonstrasikan metode potensiometri menggunakan peralatan dan metode titrasi (C2, C3, P2) Sub CPMK-5-1 Mahasiswa mampu menjelaskan konsep potensiometri dan titrasi potensiometri	1) Pemahaman yang benar akan konsep titrasi potensiometri 2) Dapat menggunakan pH meter untuk membaca pH dan Voltage	Kriteria: • Marking scheme • Rubrik Teknik test: • Tugas • Quis 2 • EAS	Kuliah TM: 1x3 sks x 50" BT: 1x3 sks x 60" BM: 1x3 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	Pustaka [1], [2] dan [5]	6
10-2	CPMK-4 Mahasiswa mampu melaksanakan dan mendemonstrasikan metode analisa gravimetri (C3, P2)		Kriteria: • Marking scheme • Rubrik Teknik test: Praktikum	Praktikum: Analisa Gravimetri TM: 1x1 sks x 170"		Pustaka [1], [2] dan [5]	2,5



11-1	CPMK-5 Mahasiswa mampu membandingkan dan melaksanakan serta mendemonstrasikan metode potensiometri menggunakan peralatan dan metode titrasi (C2, C3, P2)	1) Ketepatan dalam mengidentifikasi titik akhir menggunakan kurva titrasi dan perhitungan	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Marking scheme • Rubrik 	Kuliah TM: 1x3 sks x 50" BT: 1x3 sks x 60" BM:1x3 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	Pustaka [1], [2] dan [5]	8,5
11-2	Sub CPMK-5-2 Mahasiswa mampu mengidentifikasi titik akhir titrasi dan memperagakan peralatan potensiometer dalam analisa kimia	2) Ketepatan dalam memperagakan penggunaan peralatan potensiometri dalam analisa kimia	Teknik test: <ul style="list-style-type: none"> • Tugas • Quis 2 • EAS • Praktikum 	Praktikum: Potensiometri TM: 1x1 sks x 170"	Praktik online di <i>Classroom.its.ac.id</i> BM:1x1 sks x 60"		
12-1	CPMK - 6 Mahasiswa mampu melaksanakan dan mendemonstrasikan metode spektroskopi dalam analisa kuantitatif (C3, P2)	1) Ketepatan dalam menjelaskan konsep spektrofotometer (Vis, UV-Vis)	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Marking scheme • Rubrik 	Kuliah TM: 1x3 sks x 50" BT: 1x3 sks x 60" BM:1x3 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	Pustaka [1], [2] dan [5]	8,5
12-2		2) Ketepatan dalam pengoperasian spektrofotometer Vis	Teknik test: <ul style="list-style-type: none"> • Tugas • Quis 2 • EAS • Praktikum 	Praktikum: Spektrofotometri TM: 1x1 sks x 170"	Praktik online di <i>Classroom.its.ac.id</i> BM:1x1 sks x 60"		
13-1	CPMK - 6 Mahasiswa mampu melaksanakan dan mendemonstrasikan metode	1) Ketepatan dalam menggunakan	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Marking scheme 	Kuliah TM: 1x3 sks x 50" BT: 1x3 sks x 60" BM:1x3 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous		



	spektroskopi dalam analisa kuantitatif (C3, P2)	perhitungan dasar sampel murni ataupun campuran secara spektrofotometer Vis 2) Dapat membuat kurva kalibrasi	<ul style="list-style-type: none"> • Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none"> • Tugas • Quis 2 • EAS • Praktikum 			Pustaka [1], [2], [3], [4], & [5]	5
13-2			Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Marking scheme • Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none"> • Praktikum 	Praktikum: Pemantapan materi dan cek alat TM: 1x1 sks x 170"	Praktik online di <i>Classroom.its.ac.id</i> BM:1x1 sks x 60"		
14-1	Evaluasi CPMK 4 - 6						
14-2	CPMK-7 Mahasiswa menjelaskan dan membandingkan beberapa metode analisa menggunakan instrument dan aplikasinya (C2, C3)	Ketepatan dalam mengidentifikasi penggunaan beberapa macam alat analisa	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Marking scheme • Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none"> • Tugas • EAS 	Diskusi dan kunjungan Pengenalan beberapa instrument untuk analisa kimia TM: 1x1 sks x 170"		Pustaka [1], [2], [3], [4], & [5]	2,5
15-1	CPMK-7 Mahasiswa menjelaskan dan membandingkan beberapa metode analisa	Ketepatan dalam mengidentifikasi penggunaan beberapa alat analisa	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Marking scheme • RTKubrik 	Kuliah TM: 1x3 sks x 50" BT: 1x3 sks x 60" BM:1x3 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	Pustaka [1], [2], [3], [4], & [5]	



15-2	menggunakan instrument dan aplikasinya (C2, C3)		Teknik test: <ul style="list-style-type: none">• Tugas• EAS• Praktikum	Praktikum: Tes akhir praktikum TM: 1x1 sks x 170"		7,5
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester					



		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM PRODI S1-TEKNIK KIMIA				Kode Dokumen	
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER							
MATA KULIAH (MK)		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
PENGANTAR INDUSTRI KIMIA		TK234201	Utilitas dan Lingkungan	T=2	P=0	II	12 Januari 2023
OTORISASI		Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
		Prida Novarita Trisanti, ST., MT.		Prof. Dr. Ir. Tri Widjaja, M.Eng.		Dr. Eng. Widiyastuti, S.T., M.T.,	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK						
	CPL-3	CPL-3 ITS dalam aspek KU Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi					
	CPL-4	CPL-4 dalam aspek KK didefinisikan oleh Prodi (jumlah lebih dari 1) Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.					
	CPL-7	CPL-7 dalam aspek Pengetahuan didefinisikan oleh Prodi (jumlah lebih dari 1) Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal					
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						
	CPMK-1	Memahami sejarah dan karakteristik industri					
	CPMK-2	Memahami industri kimia domestik dan global					
CPMK-3	Memahami sumber bahan baku industri kimia						



	CPMK-4	Memahami proses industri kimia organik serta blok diagram dan process flow diagramnya																																
	CPMK-5	Memahami proses industri kimia an-organik serta blok diagram dan process flow diagramnya																																
	CPMK-6	Mahasiswa mampu mengetahui dan memahami sumber energi industri kimia - <i>Non-Renewable Energy</i> dan <i>Renewable Energy</i>																																
	CPMK-7	Memahami aspek ekonomi, lingkungan dan keselamatan pada industri kimia(C4)																																
	<p>Matrik CPL – CPMK</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td>V</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td>V</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td>V</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-6</td> <td></td> <td></td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-7</td> <td></td> <td></td> <td>V</td> </tr> </tbody> </table>			CPL-3	CPL-4	CPL-7	CPMK-1	V			CPMK-2	V			CPMK-3		V		CPMK-4		V	V	CPMK-5		V	V	CPMK-6			V	CPMK-7			V
	CPL-3	CPL-4	CPL-7																															
CPMK-1	V																																	
CPMK-2	V																																	
CPMK-3		V																																
CPMK-4		V	V																															
CPMK-5		V	V																															
CPMK-6			V																															
CPMK-7			V																															
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini menjelaskan sejarah dan karakterisasi industri, industri kimia domestic dan global, sumber bahan baku industri kimia, industri kimia organik dan anorganik, pengenalan proses industri kimia, sumber energi industri, aspek-aspek yang mempengaruhi industri kimia (ekonomi, lingkungan dan keselamatan)																																	
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> – Sejarah dan karakterisasi industri, – Industri kimia nasional dan internasional – Sumber bahan baku industri kimia – Industri kimia organik dan anorganik – Pengenalan proses industri kimia – Sumber energi industri – Aspek-aspek yang mempengaruhi industri kimia (ekonomi, lingkungan dan keselamatan) 																																	
Pustaka	Utama :																																	



		<ol style="list-style-type: none"> 1. Heaton, A (1996): An Introduction to Industrial Chemistry. Springer Science & Business Media. 2. Austin, G.T. (1984): Shreve's Chemical Process Industries. McGraw-Hill Book Company, Ed.5. 3. Wittcoff, H.A. dan Reuben, B.G. (1996): Industrial Organic Chemical. John Wiley & Sons, Inc, New York. 4. Raymond Thompson, (1995): Industrial Inorganic Chemicals: Production and Uses. Royal Society of Chemistry 					
		Pendukung :					
Dosen Pengampu		Sugeng Winardi, Kusdianto, Prida Novarita Trisanti, Annas Wiguno, Ni Made Intan P.S., Rizky Tetrisyanda, Moh. Irwan Fatkhur Rozy					
Matakuliah syarat		Pengenalan Teknik Kimia (Minimal D)					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	CPMK1 SubCPMK 1 Mahasiswa mampu mengetahui sejarah dan karakteristik industri (C3)	Ketepatan menjelaskan mengenai sejarah dan karakteristik industri	Diskusi Quiz 1	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 2 x 50' BT: 1x2x 60' BM:1x2 x 60'		Pengetahuan tentang sejarah dan karakteristik industri	5%
2	CPMK2 SubCPMK 2 Mahasiswa mampu mengetahui industri kimia domestik dan global (C3)	Ketepatan menjelaskan mengenai industri kimia domestik dan global	Diskusi Quiz 1	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 2 x 50' BT: 1x2x 60' BM:1x2 x 60'		Pengetahuan industri kimia domestik dan global	5%
3	CPMK3 SubCPMK 3	Ketepatan menjelaskan	Diskusi Tugas	Kuliah, responsi dan tutorial,		Sumber bahan baku industri kimia	6%



	Mahasiswa mampu mengetahui dan memahami sumber bahan baku industri kimia (C3)	mengenai sumber bahan baku industri kimia	Quiz 1	Diskusi kelompok TM; 1x 2 x 50' BT: 1x2x 60' BM:1x2 x 60'			
4	CPMK4 SubCPMK 4 Mahasiswa mampu memahami proses industri kimia organik (C4; C7)	Ketepatan menjelaskan mengenai proses industri kimia organik	Diskusi Tugas Quiz 1	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 2 x 50' BT: 1x2x 60' BM:1x2 x 60'		Pengenalan proses industri kimia organik	7%
5	CPMK4 SubCPMK 4 Mahasiswa mampu memahami blok diagram yang ada pada industri kimia organik (C4; C7)	Ketepatan menjelaskan mengenai blok diagram yang ada pada industri kimia organik	Presentasi Tugas Quiz 1	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 2 x 50' BT: 1x2x 60' BM:1x2 x 60'		<i>Block flow diagram</i> pada industri kimia organik	9%
6	CPMK4 SubCPMK 4 Mahasiswa mampu memahami <i>process flow diagram</i> pada industri kimia organik (C4; C7)	Ketepatan menjelaskan mengenai <i>process flow diagram</i> pada industri kimia organik	Presentasi Tugas Quiz 1 EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 2 x 50' BT: 1x2x 60' BM:1x2 x 60'		<i>Process flow diagram</i> pada industri kimia organik	12%
7	Quiz 1 CPMK 1, CPMK 2, CPMK 3 dan CPMK 4						
8	CPMK5 SubCPMK 5	Ketepatan menjelaskan mengenai proses	Diskusi Tugas Quiz 2	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok		Proses industri kimia anorganik	7%



	Mahasiswa mampu memahami proses industri kimia anorganik (C4; C7)	industri kimia anorganik		TM; 1x 2 x 50' BT: 1x2x 60' BM:1x2 x 60'			
9	CPMK5 SubCPMK 5 Mahasiswa mampu memahami blok diagram yang ada pada industri kimia an-organik (C4; C7)	Ketepatan menjelaskan mengenai blok diagram yang ada pada industri kimia an-organik	Presentasi Tugas Quiz 2	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 2 x 50' BT: 1x2x 60' BM:1x2 x 60'		<i>Block flow diagram</i> yang ada pada industri kimia an-organik	9%
10	CPMK5 SubCPMK 5 Mahasiswa mampu memahami <i>process flow diagram</i> pada industri kimia an-organik(C4; C7)	Ketepatan menjelaskan mengenai <i>process flow diagram</i> pada industri kimia an-organik	Presentasi Tugas Quiz 2 EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 2 x 50' BT: 1x2x 60' BM:1x2 x 60'		<i>Process flow diagram</i> pada industri kimia an-organik	12%
11	CPMK6 SubCPMK 6 Mahasiswa mampu mengetahui dan memahami sumber energi industri kimia - <i>Non-Renewable Energy</i> (C7)	Ketepatan menjelaskan mengenai sumber energi industri kimia - <i>Non-Renewable Energy</i>	Diskusi Tugas Quiz 2 EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 2 x 50' BT: 1x2x 60' BM:1x2 x 60'		Sumber energi industri kimia - <i>Non-Renewable Energy</i>	8%
12	CPMK6 SubCPMK 6 Mahasiswa mampu mengetahui dan memahami	Ketepatan menjelaskan mengenai sumber energi industri	Diskusi Tugas Quiz 2 EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 2 x 50' BT: 1x2x 60'		sumber energi industri kimia – <i>Renewable Energy</i>	8%



	sumber energi industri kimia – <i>Renewable Energy</i> (C7)	kimia – <i>Renewable Energy</i>		BM:1x2 x 60'			
13	Quiz 2 CPMK 5 dan CPMK 6						
14	CPMK7 SubCPMK 7 Mahasiswa mampu menjelaskan aspek ekonomi pada industri kimia(C7)	Ketepatan menjelaskan mengenai aspek ekonomi pada industri kimia	Diskusi Tugas EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 2 x 50' BT: 1x2x 60' BM:1x2 x 60'		Aspek ekonomi pada industri kimia	7%
15	CPMK7 SubCPMK 7 Mahasiswa mampu menjelaskan aspek lingkungan dan keselamatan pada industri kimia (C7)	Ketepatan menjelaskan mengenai aspek lingkungan dan keselamatan pada industri kimia	Diskusi Tugas EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 2 x 50' BT: 1x2x 60' BM:1x2 x 60'		Aspek lingkungan dan keselamatan pada industri kimia	7%
16	EAS, CPMK 4, CPMK 5, CPMK 6, CPMK 7						



					INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM PRODI S1-TEKNIK KIMIA		Kode Dokumen
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER							
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan	
Kimia Organik	TK234202	Ilmu Dasar	T=3	P=1	II	Januari 2023	
OTORISASI		Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
		Orchidea Rachmaniah		Dr. Sri Rachamania Juliastuti		Dr.Eng. Widiyastuti, ST., MT.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK						
	CPL-5	CPL dalam aspek KK 2 Mampu mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan atau lapangan dengan memanfaatkan metode, piranti teknik dan instrumen rekayasa modern, serta menganalisis dan mengevaluasi hasilnya dalam menyelesaikan permasalahan keteknikkimia					
	CPL-6	CPL dalam aspek Pengetahuan 1 Menguasai prinsip - prinsip matematika, fisika, kimia, dan biologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia					
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						
	CP MK 1	Mahasiswa mampu memperkirakan dan memberi contoh atom dan molekul meliputi jari-jari atom, ikatan kimia, orbital dalam ikatan kovalen, isomeri struktur (C2, A1)					
	CP MK 2	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab mengenai stereokimia, reaksi substitusi dan eliminasi, dan reaksi radikal bebas (C2, A1)					
	CP MK 3	Mahasiswa mampu membandingkan, menghubungkan, dan memPraktikkan sifat-sifat dan reaksi dari senyawa-senyawa kimia yang masuk pada gugus alkohol, eter, aldehid, keton, asam karboksilat, derivat asam karboksilat, enolat dan karbonion, amina, aromatik heterosiklik dan polisiklik (C2, C3, P1, A4)					
	CP MK 4	Mahasiswa mampu membandingkan, menghubungkan, dan memPraktikkan sifat dan reaksi yang terjadi pada asam amino dan protein, karbohidrat dan lipid (lemak) (C2, C3, P1, A4)					
	Kemampuan Akhir tiap tahapan belajar Mata Kuliah (SubCPMK)						
	SubCPMK 1	mampu memperkirakan dan memberi contoh atom dan molekul meliputi jari-jari atom (termasuk elektronegatifitas, energi disosiasi), ikatan kimia, orbital dalam ikatan kovalen (termasuk ikatan rangkap konjugasi), dan hubungannya dengan suatu reaksi kimia, isomeri struktur (C2, A1)					
SubCPMK 2-1	mampu menjelaskan dan menjawab mengenai stereokimia (termasuk resonansi) (C2, A1)						



	SubCPMK 2-2	mampu menjelaskan dan menjawab reaksi substitusi dan eliminasi, dan reaksi radikal bebas (termasuk alkil halida dan senyawa organologam) dan hubungannya dengan reaksi kimia (C2, A1)																																																								
	SubCPMK 3-1	mampu membandingkan, menghubungkan, dan memPraktikkan sifat-sifat dan reaksi dari senyawa-senyawa kimia yang masuk pada gugus alkohol, eter, aldehid, keton (C2, C3, P1, A4)																																																								
	SubCPMK 3-2	mampu membandingkan, menghubungkan, dan memPraktikkan sifat-sifat dan reaksi dari senyawa-senyawa kimia yang masuk pada gugus asam karboksilat, derivat asam karboksilat (C2, C3, P1, A4)																																																								
	SubCPMK 3-3	mampu membandingkan dan menghubungkan sifat-sifat dan reaksi dari senyawa-senyawa kimia yang masuk pada gugus enolat dan karbonion (C2, C3, P1, A4)																																																								
	SubCPMK 3-4	mampu membandingkan dan menghubungkan sifat-sifat dan reaksi dari senyawa-senyawa kimia yang masuk pada gugus amina, aromatik heterosiklik dan polisiklik (C2, C3, P1, A4)																																																								
	SubCPMK 4-1	mampu membandingkan, menghubungkan, dan memPraktikkan sifat dan reaksi yang terjadi pada karbohidrat (termasuk penggolongan karbohidrat, konfigurasi monosakarida, siklisasi, rumus howarth, konformasi, glikosida) (C2, C3, P1, A4)																																																								
	SubCPMK 4-2	mampu membandingkan, menghubungkan, dan memPraktikkan sifat dan reaksi yang terjadi pada lipid /lemak (termasuk sabun, detergen, phospholipid, fosfolipid, prostaglandin, terpena, feromone, steroid dan kolesterol) (C2, C3, P1, A4)																																																								
	SubCPMK 4-3	mampu membandingkan, menghubungkan, dan memPraktikkan sifat dan reaksi yang terjadi pada asam amino dan protein (termasuk enzim) (C2, C3, P1, A4)																																																								
	<p>Matrik CPL – CPMK</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-5</th> <th>CPL-6</th> <th>Bobot Penilaian</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td></td> <td>Ö</td> <td>19,0%</td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td>Ö</td> <td>22,5%</td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td>Ö</td> <td>Ö</td> <td>27,5%</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td>Ö</td> <td>Ö</td> <td>31,0%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Jenis Evaluasi</th> <th>CPMK-1</th> <th>CPMK-2</th> <th>CPMK-3</th> <th>CPMK-4</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tugas</td> <td>Ö (2%)</td> <td>Ö (2%)</td> <td>Ö (5%)</td> <td>Ö (6%)</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>Quis 1</td> <td>Ö (12%)</td> <td>Ö (13%)</td> <td></td> <td></td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>Quis 2</td> <td></td> <td></td> <td>Ö (12,5%)</td> <td>Ö (12,5%)</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>EAS</td> <td>Ö (5%)</td> <td>Ö (5%)</td> <td>Ö (5%)</td> <td>Ö (5%)</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td></td> <td>Ö (2,5%)</td> <td>Ö (5%)</td> <td>Ö (7,5%)</td> <td>15%</td> </tr> </tbody> </table>		CPMK	CPL-5	CPL-6	Bobot Penilaian	CPMK-1		Ö	19,0%	CPMK-2		Ö	22,5%	CPMK-3	Ö	Ö	27,5%	CPMK-4	Ö	Ö	31,0%	Jenis Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4		Tugas	Ö (2%)	Ö (2%)	Ö (5%)	Ö (6%)	15%	Quis 1	Ö (12%)	Ö (13%)			25%	Quis 2			Ö (12,5%)	Ö (12,5%)	25%	EAS	Ö (5%)	Ö (5%)	Ö (5%)	Ö (5%)	20%	Praktikum		Ö (2,5%)	Ö (5%)	Ö (7,5%)	15%
CPMK	CPL-5	CPL-6	Bobot Penilaian																																																							
CPMK-1		Ö	19,0%																																																							
CPMK-2		Ö	22,5%																																																							
CPMK-3	Ö	Ö	27,5%																																																							
CPMK-4	Ö	Ö	31,0%																																																							
Jenis Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4																																																						
Tugas	Ö (2%)	Ö (2%)	Ö (5%)	Ö (6%)	15%																																																					
Quis 1	Ö (12%)	Ö (13%)			25%																																																					
Quis 2			Ö (12,5%)	Ö (12,5%)	25%																																																					
EAS	Ö (5%)	Ö (5%)	Ö (5%)	Ö (5%)	20%																																																					
Praktikum		Ö (2,5%)	Ö (5%)	Ö (7,5%)	15%																																																					



		19%	22,5%	27,5%	31%	
Deskripsi Singkat MK	Mata Kuliah ini mempelajari pemahaman tentang Jari-jari atom, ikatan kimia, orbital dalam ikatan kovalen, isomeri struktur, stereokimia, reaksi substitusi dan eliminasi, reaksi radikal bebas, alkohol, aldehid, keton, asam karboksilat, derivat asam karboksilat, enolat dan karbonion, amina, aromatik heterosiklik dan polisiklik, asam amino dan protein, karbohidrat dan lipid (lemak).					
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	13. Jari-jari atom, ikatan kimia, Orbital dalam ikatan kovalen, isomeri struktur, dan Stereokimia 14. Reaksi substitusi dan eliminasi 15. Reaksi radikal bebas 16. Alkohol, Eter, Aldehid, dan keton 17. Asam karboksilat dan derivat asam karboksilat 18. Enolat dan karbonion 19. Amina dan aromatik heterosiklik dan polisiklik 20. Asam amino dan protein, karbohidrat, lipid					
Pustaka	Utama :					
	[1] Fessenden, Ralph and Joan. " <i>Organic Chemistry I & II</i> ", University Of Montana, 6 th ed, 1998					
	Pendukung :					
	[2] Pine, Stanley; Hendricson, James; Cram J, Donald; Hammond S, George. " <i>Organic Chemistry</i> ", 4 th ed, International Student Ed, Mc Graw Hill Book Comp, 1986. [3] Meislich, Herbert et al. " <i>Theory and Problems Of Organic Chemistry</i> ", Schaum Outline Series, Mc Graw Hill Book, New York, 1980. [4] Peter Sybes, <i>Penuntun Mekanisme Reaksi Kimia Organik</i> , Edisi 6, penerbit PT Gramedia, Jakarta, 1989. [5] Ralph H. Petrucci, diterjemahkan oleh Suminar Achmadi. <i>Kimia Dasar. Prinsip dan Terapan Modern</i> . 1992, Edisi keempat, Erlangga, Jakarta. [6] Muhammad Abdul Kadir dan Hiskia Achmad. <i>Memahami Alam Sekitar dengan Kimia</i> . 2003, Edisi pertama, ITB, Bandung. [7] Ralph J. Fessenden dan Joan S. Fessenden, diterjemahkan oleh Sukmariah Maun, Kamianti Anas, dan Tilda S. Sally. <i>Dasar-Dasar Kimia Organik</i> . 2010. Binarupa Aksara, Jakarta. [8] Jonathan Clayden, Nick Greeves, dan Stuart Warren. <i>Organic Chemistry</i> , 2 nd Ed. 2012. Oxford University Press, Oxford, United Kingdom. [9] Riswiyanto. <i>Kimia Organik</i> . 2002. Erlangga. Jakarta.					
Dosen Pengampu	Arief Widjaja, Yeni Rahmawati, Orchidea Rachmaniah, Sumarno, Darmawan, Siti Nurkhamidah, Gunawan, Siti Zullaikah, Hikmatun Nikmah, Prida Novarita					
Matakuliah syarat						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa,		Materi Pembelajaran [Pustaka]
						Bobot Penilaian (%)



		[Estimasi Waktu]					
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-1	CPMK 1 – SubCPMK 1 Mahasiswa mampu memperkirakan dan memberi contoh atom dan molekul meliputi jari-jari atom, ikatan kimia, orbital dalam ikatan kovalen, isomeri struktur (C2, A1)	<ol style="list-style-type: none"> ketepatan memperkirakan dan memberi contoh atom dan molekul, jari-jari atom, ikatan kimia, orbital dalam ikatan kovalen, isomeri struktur keaktifan dalam memperkirakan dan memberi contoh 	Kriteria: Pedoman skoring (marking scheme) Bentuk Tugas: Tugas Quis – 1 EAS	<ul style="list-style-type: none"> kuliah (TM) TM; 1x 3 x 50" BT: 1x3x 60" BM:1x3 x 60" 	<ul style="list-style-type: none"> kuliah daring diskusi sinkronous/ansynchronous 	[1] [2]	19%
1-2				Praktikum/kuliah (tentative-online): Safety induction TM: 1 minggu x1 sks x 170" Metode Pembelajaran: Project based learning: mengamati dan mengidentifikasi hal-hal terkait K3 di laboratorium (termasuk peralatan dan bahan kimia) <ul style="list-style-type: none"> Catatan: briefing & training asisten lab. (kegiatan khusus asisten lab mahasiswa) 			
2-1	CPMK 2 – SubCPMK 2-1 Mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab mengenai stereokimia , reaksi	<ol style="list-style-type: none"> ketepatan menjelaskan dan menjawab mengenai stereokimia, reaksi substitusi 	Kriteria: Pedoman skoring (marking scheme)	<ul style="list-style-type: none"> kuliah (TM) TM; 1x 3 x 50" BT: 1x3x 60" 	<ul style="list-style-type: none"> kuliah daring 	[1] [2] [4]	20%



	substitusi dan eliminasi, dan reaksi radikal bebas (C2, A1)	dan eliminasi , dan reaksi radikal bebas 2. keaktifan dalam menjelaskan dan menjawab	Bentuk Tugas: Tugas Quis – 1 EAS	BM:1x3 x 60"	<ul style="list-style-type: none"> diskusi sinkronous/ansy ncronous 		
2-2			Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none"> Praktikum 	Praktikum: Check alat & pengenalan alat-alat laboratorium TM: 1 minggu x 1 sks x 170" Metode Pembelajaran: Project based learning: mengidentifikasi dan menjelaskan kegunaan peralatan gelas (secara khusus dan umum)			
3-1	CPMK 2 – SubCPMK 2-2 Mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab mengenai stereokimia, reaksi substitusi dan eliminasi , dan reaksi radikal bebas (C2, A1)	1. ketepatan menjelaskan dan menjawab mengenai stereokimia, reaksi substitusi dan eliminasi , dan reaksi radikal bebas 2. keaktifan dalam menjelaskan dan menjawab	Kriteria: Pedoman skoring (marking scheme) Bentuk Tugas: Tugas Quis – 1 EAS	<ul style="list-style-type: none"> kuliah (TM) diskusi dalam kelompok (problem based) TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'	<ul style="list-style-type: none"> kuliah daring diskusi sinkronous/ansy ncronous 	[1] [2] [4] [7] [9]	
3-2	CPMK 3 – SubCPMK 3-1 Mahasiswa memPraktikkan sifat-sifat dan reaksi dari senyawa-senyawa kimia yang masuk pada gugus alkohol (C3) SubCPMK 3-2 Mahasiswa memPraktikkan sifat-sifat dan reaksi dari senyawa-senyawa kimia yang masuk pada gugus alkohol (C3)	1. ketepatan memPraktikkan sifat-sifat dan reaksi dari senyawa-senyawa kimia yang masuk pada gugus alkohol (C3) 2. ketepatan memPraktikkan sifat-sifat dan reaksi gugus asam	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none"> Praktikum 	Praktikum: Briefing praktikum modul-1, modul-2, dan modul-3 TM: 1 minggu x 1 sks x 170"		[1] [2] [4] [7] [9]	



	gugus asam karboksilat, derivat asam karboksilat (C3) SubCPMK 3-4 gugus amina, aromatik heterosiklik dan polisiklik (C3) CPMK 4 – SubCPMK 4-3 Mahasiswa mampu memPraktikkan sifat dan reaksi yang terjadi pada protein (C3)	karboksilat, derivat asam karboksilat (C3) 3. ketepatan memPraktikkan gugus amina, aromatik heterosiklik dan polisiklik (C3) 4. ketepatan memPraktikkan sifat dan reaksi yang terjadi pada protein (C3)					
4-1	CPMK 3 – SubCPMK 3-1 Mahasiswa mampu membandingkan, menghubungkan, dan memPraktikkan sifat-sifat dan reaksi dari senyawa-senyawa kimia yang masuk pada gugus alkohol, eter, aldehid, keton, (C2, C3, P1, A4)	1. ketepatan membandingkan, menghubungkan, dan memPraktikkan sifat-sifat dan reaksi dari senyawa-senyawa kimia yang masuk pada gugus alkohol, eter, aldehid, keton 2. kejelasan dalam mempresentasikan 3. keaktifan dalam menjawab	Kriteria: • Rubrik (rancangan power point) • Rubrik (tugas presentasi) Bentuk Tugas: Tugas Quis – 2 EAS Praktikum	• Presentasi (TM) • diskusi dalam kelompok TM: 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'	• kuliah daring • diskusi sinkronous/ansyncronous	[1] [2] [3] [4]	30%
4-2	Sesuai praktikum minggu ke-3-2 (modul-1: asam martabat dua, amina aromatis, air dalam alkohol, reaksi oksidasi / modul-2: protein dan alkohol / modul-3: gugus karbonil dan gugus amino)		Kriteria: • Rubrik Teknik test: Praktikum	Praktikum: praktikum modul-1/ modul-2 / modul 3 • TM: 1 minggu x 1 sks x 170" • BT: 1 minggu x 1 sks x 60"		[1] [2] [4] [7] [9]	
5-1	CPMK 3 – SubCPMK 3-2 dan SubCPMK 3-3 Mahasiswa mampu membandingkan, menghubungkan, dan	1. ketepatan membandingkan, menghubungkan, dan memPraktikkan sifat-sifat dan reaksi dari senyawa-senyawa kimia yang masuk pada gugus	Kriteria: • Rubrik (rancangan power point)	• Presentasi (TM) • diskusi dalam kelompok TM; 1x 3 x 50'	• kuliah daring • diskusi sinkronous/ansyncronous	[1] [2] [3] [4]	



	memPraktikkan sifat-sifat dan reaksi dari senyawa-senyawa kimia yang masuk pada gugus asam karboksilat, derivat asam karboksilat, enolat dan karbonion (C2, C3, P1, A4)	asam karboksilat, derivat asam karboksilat, enolat dan karbonion 2. kejelasan dalam mempresentasikan 3. keaktifan dalam menjawab	<ul style="list-style-type: none"> Rubrik (tugas presentasi) Bentuk Tugas: Tugas Quis – 2 EAS Praktikum	BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'			
5-2	Sesuai praktikum minggu ke-3-2 (modul-1: asam martabat dua, amina aromatis, air dalam alkohol, reaksi oksidasi / modul-2: protein dan alkohol / modul-3: gugus karbonil dan gugus amino)		Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> Rubrik Teknik test: Praktikum	Praktikum: praktikum modul-1/ modul-2 / modul 3 <ul style="list-style-type: none"> TM: 1 minggu x 1 sks x 170" BT: 1 minggu x 1 sks x 60" 			[1] [2] [4] [7] [9]
6-1	CPMK 3 – SubCPMK 3-4 Mahasiswa mampu membandingkan, menghubungkan, dan memPraktikkan sifat-sifat dan reaksi dari senyawa-senyawa kimia yang masuk pada gugus amina, aromatik heterosiklik dan polisiklik (C2, C3, P1, A4)	1. ketepatan membandingkan, menghubungkan, dan memPraktikkan sifat-sifat dan reaksi dari senyawa-senyawa kimia yang masuk pada gugus amina, aromatik heterosiklik dan polisiklik 2. kejelasan dalam mempresentasikan 3. keaktifan dalam menjawab	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> Rubrik (rancangan power point) Rubrik (tugas presentasi) Bentuk Tugas: Tugas Quis – 2 EAS Praktikum	<ul style="list-style-type: none"> Presentasi (TM) diskusi dalam kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'	<ul style="list-style-type: none"> kuliah daring diskusi sinkronous/ansy ncronous 		[1] [2] [3] [4]
6-2	CPMK 3 – SubCPMK 3-2 Mahasiswa mampu membandingkan, menghubungkan, dan memPraktikkan sifat-sifat dan reaksi dari senyawa-senyawa kimia yang masuk pada gugus	1. Ketepatan memPraktikkan sifat dan reaksi yang terjadi pada lipid (lemak) 2. ketepatan memPraktikkan sifat-sifat dan reaksi dari senyawa-senyawa kimia yang masuk pada gugus asam	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> Rubrik Teknik test: Praktikum	Praktikum: Briefing praktikum modul-4 (ekstraksi), dan modul-5 (esterifikasi) <ul style="list-style-type: none"> TM: 1 minggu x 1 sks x 170" 			[1] [2] [4] [7] [9]



	<p>asam karboksilat, derivat asam karboksilat (C2, C3, P1, A4)</p> <p>CPMK 4 – SubCPMK 4-2 Mahasiswa mampu membandingkan, menghubungkan, dan memPraktikkan sifat dan reaksi yang terjadi pada lipid (lemak) (C2, C3, P1, A4)</p>	<p>karboksilat, derivat asam karboksilat</p>					
7-1	QUIS -1						
7-2	<p>Sesuai praktikum minggu ke-6-2 (modul-4: ekstraksi / modul-5: esterifikasi)</p>		<p>Kriteria:</p> <ul style="list-style-type: none"> Rubrik <p>Teknik test: Praktikum</p>	<p>Praktikum: praktikum modul-4 (ekstraksi), dan modul-5 (esterifikasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> TM: 1 minggu x 1 sks x 170” BT: 1 minggu x 1 sks x 60” 		<p>[1] [2] [4] [7] [9]</p>	
8-1	<p>CPMK 4 – SubCPMK 4-1 Mahasiswa mampu membandingkan, menghubungkan, dan memPraktikkan sifat dan reaksi yang terjadi pada karbohidrat (C2, C3, P1, A4)</p>	<p>Ketepatan membandingkan, menghubungkan, dan memPraktikkan sifat dan reaksi yang terjadi pada karbohidrat</p>	<p>Kriteria: Pedoman skoring (marking scheme)</p> <p>Bentuk Tugas: Tugas Quis – 2 EAS Praktikum</p>	<ul style="list-style-type: none"> kuliah (TM) TM; 1x 3 x 50’ BT: 1x3x 60’ BM:1x3 x 60’ 	<ul style="list-style-type: none"> kuliah daring diskusi sinkronous/ansynchronous 	<p>[1] [2] [3] [4]</p>	
8-2	<p>Sesuai praktikum minggu ke-6-2 (modul-4: ekstraksi / modul-5: esterifikasi)</p>		<p>Kriteria:</p> <ul style="list-style-type: none"> Rubrik <p>Teknik test: Praktikum</p>	<p>Praktikum: praktikum modul-4 (ekstraksi), dan modul-5 (esterifikasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> TM: 1 minggu x 1 sks x 170” BT: 1 minggu x 1 sks x 60” 		<p>[1] [2] [4] [7] [9]</p>	



9-1	<p>CPMK 4 – SubCPMK 4-1 Mahasiswa mampu membandingkan, menghubungkan, dan memPraktikkan sifat dan reaksi yang terjadi pada karbohidrat (C2, C3, P1, A4)</p>	<p>Ketepatan membandingkan, menghubungkan, dan memPraktikkan sifat dan reaksi yang terjadi pada karbohidrat</p>	<p>Kriteria: Pedoman skoring (marking scheme)</p> <p>Bentuk Tugas: Tugas Quis – 2 EAS Praktikum</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kuliah (TM) • diskusi dalam kelompok (problem based) <p>TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kuliah daring • diskusi sinkronous/ansy ncronous 	<p>[1] [2] [3] [4]</p>	
9-2	<p>CPMK 2 – SubCPMK 2-2 Mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab mengenai stereokimia, reaksi substitusi dan eliminasi, dan reaksi radikal bebas (C2, A1)</p> <p>CPMK 3 – SubCPMK 3-4 Mahasiswa mampu membandingkan, menghubungkan, dan memPraktikkan sifat-sifat dan reaksi dari senyawa-senyawa kimia yang masuk pada gugus amina, aromatik heterosiklik dan polisiklik (C2, C3, P1, A4)</p>	<p>Ketepatan menjelaskan dan memPraktikkan reaksi substitusi dan eliminasi</p> <p>Ketepatan memPraktikkan sifat-sifat dan reaksi dari senyawa-senyawa kimia yang masuk pada gugus amina, aromatik heterosiklik dan polisiklik</p>	<p>Kriteria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rubrik <p>Teknik test: Praktikum</p>	<p>Praktikum: Briefing praktikum modul-6 (asam oksalat), dan modul-7 (asam pikrat)</p> <ul style="list-style-type: none"> • TM: 1 minggu x 1 sks x 170” 		<p>[1] [2] [4] [7] [9]</p>	
10-1	<p>CPMK 4 – SubCPMK 4-2 Mahasiswa mampu membandingkan, menghubungkan, dan memPraktikkan sifat dan reaksi yang terjadi pada lipid (lemak) (C2, C3, P1, A4)</p>	<p>Ketepatan membandingkan, menghubungkan, dan memPraktikkan sifat dan reaksi yang terjadi pada lipid (lemak)</p>	<p>Kriteria: Pedoman skoring (marking scheme)</p> <p>Bentuk Tugas: Tugas Quis – 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kuliah (TM) • SEMINAR <p>TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kuliah daring • diskusi sinkronous/ansy ncronous 	<p>[1] [2] [3] [4]</p>	



			EAS Praktikum				
10-2	Sesuai praktikum minggu ke-9-2 (modul-6: asam oksalat / modul-7: asam pikrat)		Kriteria: • Rubrik Teknik test: Praktikum	Praktikum: praktikum modul-6 (asam oksalat), dan modul-7 (asam pikrat) • TM: 1 minggu x 1 sks x 170” • BT: 1 minggu x 1 sks x 60”	[1] [2] [4] [7] [9]		
11-1	CPMK 4 – SubCPMK 4-2 Mahasiswa mampu membandingkan, menghubungkan, dan memPraktikkan sifat dan reaksi yang terjadi pada lipid (lemak) (C2, C3, P1, A4)	Ketepatan membandingkan, menghubungkan, dan memPraktikkan sifat dan reaksi yang terjadi pada lipid (lemak)	Kriteria: Pedoman skoring (marking scheme) Bentuk Tugas: Tugas Quis – 2 EAS Praktikum	• kuliah (TM) • diskusi dalam kelompok (problem based) TM; 1x 3 x 50’ BT: 1x3x 60’ BM:1x3 x 60’ • kuliah daring • diskusi sinkronous/ansynchronous	[1] [2] [3] [4]		
11-2	Sesuai praktikum minggu ke-9-2 (modul-6: asam oksalat / modul-7: asam pikrat)		Kriteria: • Rubrik Teknik test: Praktikum	Praktikum: praktikum modul-6 (asam oksalat), dan modul-7 (asam pikrat) • TM: 1 minggu x 1 sks x 170” • BT: 1 minggu x 1 sks x 60”	[1] [2] [4] [7] [9]		
12-1	QUIS 2						
12-2	CPMK 4 – SubCPMK 4-1 Mahasiswa mampu memPraktikkan sifat dan reaksi yang terjadi pada karbohidrat (C3)	Ketepatan memPraktikkan sifat dan reaksi yang terjadi pada karbohidrat	Kriteria: • Rubrik Teknik test: Praktikum	Praktikum: briefing praktikum modul-8 (gula reduksi) • TM: 1 minggu x 1 sks x 170”	[1] [2] [4] [7] [9]		
13-1	CPMK 4 – SubCPMK 4-3 Mahasiswa mampu membandingkan,	Ketepatan membandingkan, menghubungkan, dan memPraktikkan sifat dan reaksi	Kriteria: Pedoman skoring (marking scheme)	• kuliah (TM) • Seminar • kuliah daring	[1] [2] [3]		



	menghubungkan, dan memPraktikkan sifat dan reaksi yang terjadi pada asam amino dan protein (C2, C3, P1, A4)	yang terjadi pada asam amino dan protein	Bentuk Tugas: Tugas Quis – 2 EAS	TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'	<ul style="list-style-type: none"> • diskusi sinkronous/ansy ncronous 	[4]	
13-2	Sesuai praktikum minggu ke-12-2 (modul-8: gula reduksi)		Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Rubrik Teknik test: Praktikum	Praktikum: praktikum modul-8 (gula reduksi) <ul style="list-style-type: none"> • TM: 1 minggu x 1 sks x 170" • BT: 1 minggu x 1 sks x 60" 		[1] [2] [4] [7] [9]	
14-1	CPMK 4 – SubCPMK 4-3 Mahasiswa mampu membandingkan, menghubungkan, dan memPraktikkan sifat dan reaksi yang terjadi pada asam amino dan protein (C2, C3, P1, A4)	Ketepatan membandingkan, menghubungkan, dan memPraktikkan sifat dan reaksi yang terjadi pada asam amino dan protein	Kriteria: Pedoman skoring (marking scheme) Bentuk Tugas: Tugas Quis – 2 EAS	<ul style="list-style-type: none"> • kuliah (TM) • diskusi dalam kelompok (problem based) TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'	<ul style="list-style-type: none"> • kuliah daring • diskusi sinkronous/ansy ncronous 	[1] [2] [3] [4]	
14-2	Sesuai praktikum minggu ke-12-2 (modul-8: gula reduksi)		Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Rubrik Teknik test: Praktikum	Praktikum: praktikum modul-8 (gula reduksi) <ul style="list-style-type: none"> • TM: 1 minggu x 1 sks x 170" • BT: 1 minggu x 1 sks x 60" 		[1] [2] [4] [7] [9]	
15-1	CPMK 4 – SubCPMK 4-3 Mahasiswa mampu membandingkan, menghubungkan, dan memPraktikkan sifat dan reaksi yang terjadi pada asam amino dan protein (C2, C3, P1, A4)	Ketepatan membandingkan, menghubungkan, dan memPraktikkan sifat dan reaksi yang terjadi pada asam amino dan protein	Kriteria: Pedoman skoring (marking scheme) Bentuk Tugas: Tugas Quis – 2	<ul style="list-style-type: none"> • kuliah (TM) • diskusi dalam kelompok (problem based) TM: 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60'	<ul style="list-style-type: none"> • kuliah daring • diskusi sinkronous/ansy ncronous 	[1] [2] [3] [4]	



			EAS	BM:1x3 x 60'			
15-2				Praktikum: check alat akhir TM: 1 minggu x 1 sks x 60"			
16-1	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						
16-2	CPMK-3 CPMK-4		Kriteria: <ul style="list-style-type: none">• Marking scheme Teknik test: Test	Praktikum: test akhir praktikum TM: 1 minggu x 1 sks x 60"			



 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM PRODI S1-TEKNIK KIMIA					Kode Dokumen	
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Kimia Fisika	TK234203	Ilmu Dasar	T=3	P=1	II	Januari 2023
OTORISASI		Pengembang RPS	Koordinator RMK		Ketua PRODI	
		Siti Zullaikah	Dr. Sri Rachamania Juliastuti		Dr. Eng.Widiyastuti, S.T., M.T.,	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi.				
	CPL-5	Mampu mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan atau lapangan dengan memanfaatkan metode, piranti teknik dan instrumen rekayasa modern, serta menganalisis dan mengevaluasi hasilnya dalam menyelesaikan permasalahan keteknikkimiaan				
	CPL-6	Menguasai prinsip - prinsip matematika, fisika, kimia, dan biologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CP MK-1	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menguraikan wujud zat, sifat-sifat fisik dan perubahan fasenya serta campuran zat yang berkaitan dengan sifat fisik zat tersebut. (C1,C2)				
	CP MK-2	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menguraikan kinetika teori gas, properti gas dan cair, serta sifat-sifat transport. (C1, C2)				
	CP MK-3	Mahasiswa mampu menguraikan, menentukan dan membandingkan larutan non-elektrolit dan eletrolit. (C2, C3, C4)				
	CP MK-4	Mahasiswa mampu menguraikan, menggunakan, dan menelaah sistem elektrokimia (C2, C3, C4)				
	CP MK-5	Mahasiswa mampu menganalisa sifat zat berdasarkan permukaan dan antarmuka, adsorpsi, dan koloid. (C4)				
	Matrik CPL – CP MK					
	CPMK	CPL-3	CPL-5	CPL-6	Bobot Penilaian	
	CP MK-1	√	√	√	24%	
	CP MK-2		√	√	15%	



		CP MK-3	√	√	√	23%		
		CP MK-4		√	√	15%		
		CP MK-5	√	√	√	23%		
		Jenis Evaluasi	CP MK 1	CP MK 2	CP MK 3	CP MK 4	CP MK 5	
		Tugas	3	2	3	2	3	13%
		Quis 1	12	8				20%
		Quis 2			12	8		20%
		EAS	4		3		15	22%
		Praktikum	5	5	5	5	5	25%
			24%	15%	23%	15%	23%	
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini mempelajari terkait wujud zat, sifat-sifat fisik dan perubahan fasanya serta campuran zat yang berkaitan dengan sifat fisik zat tersebut, kinetika teori gas, properti gas dan cair, sifat-sifat transport, larutan non-elektrolit dan elektrolit, sistem elektrokimia, sifat zat berdasarkan permukaan dan antarmuka, adsorpsi, dan koloid.							
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wujud Zat 2. Teori Kinetika Gas dan Sifat Transport 3. Larutan non elektrolit dan elektrolit 4. Elektrokimia 5. Permukaan dan Koloid 							
Pustaka	Utama :							
	[1] Atkins, P. J., Julio De Paula, and James Keeler. <i>Atkins' Physical Chemistry</i> . 11th ed. Oxford: Oxford University Press, 2018.							
	Pendukung :							
	[2] Arun Bahl, B. S. Bahl, G. D. Tuli.. "Essential of Physical Chemistry", Multicolour Edition, 2010.							
	[3] Setyawan, Heru. Kimia Fisika. Surabaya: ITS Press. 2017.							
Dosen Pengampu	Siti Zullaikah, Heru Setyawan, Siti Nurkhamidah, Widiyastuti, Siti Mahchmudah, Tantular Nurtono.							
Matakuliah syarat	-							



Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-1	CPMK 1 Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menguraikan wujud zat, sifat-sifat fisik dan perubahan fasenya serta campuran zat yang berkaitan dengan sifat fisik zat tersebut. (C1,C2)	3. Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menguraikan sifat-sifat gas ideal dan gas nyata.	Kriteria: Marking scheme Rubrik Bentuk: Tugas Quis – 1 EAS	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah (TM) TM= 1x 3 x 50" BT= 1x3x 60" BM=1x3 x 60" 	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah Diskusi 	[1 - 3]	1
1-2				Praktikum/kuliah: Safety induction TM: 1 minggu x 1 sks x 170" Metode Pembelajaran: Project based learning: mengidentifikasi dan menguraikan hal-hal terkait K3 di laboratorium (termasuk peralatan dan bahan kimia) <ul style="list-style-type: none"> Catatan: briefing & training asisten lab. (kegiatan khusus asisten lab mahasiswa) 			
2-1	CPMK 1 Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menguraikan wujud zat, sifat-	3. Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan	Kriteria: Marking scheme Rubrik	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah (TM) TM= 1x 3 x 50" BT= 1x3x 60" 	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah Diskusi 	[1 - 3]	1



	sifat fisik dan perubahan fasenya serta campuran zat yang berkaitan dengan sifat fisik zat tersebut. (C1,C2)	menguraikan sifat-sifat liquid dan diagram fase	Bentuk: Tugas Quis – 1 EAS	BM= 1x3 x 60"			
2-2			Kriteria: • Rubrik Teknik: • Praktikum	Praktikum: Check alat & pengenalan alat-alat laboratorium TM: 1 minggu x 1 sks x 170" Metode Pembelajaran: Project based learning: mengidentifikasi dan menguraikan kegunaan peralatan di Lab. Kimia Fisika (secara khusus dan umum)			
3-1	CPMK 1 Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menguraikan wujud zat, sifat-sifat fisik dan perubahan fasenya serta campuran zat yang berkaitan dengan sifat fisik zat tersebut. (C1,C2)	5. Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menguraikan sifat-sifat zat padatan	Kriteria: Marking scheme Rubrik Bentuk: Tugas Quis – 1 EAS	• Presentasi (TM) • Diskusi TM= 1x 3 x 50' BT= 1x3x 60' BM=1x3 x 60'	• Kuliah • Diskusi	[1 - 3]	1
3-2			Kriteria: • Rubrik Teknik: • Praktikum	Praktikum: Briefing praktikum modul-1 dan modul-2 TM: 1 minggu x 1 sks x 170"		[1 - 3]	
4-1	CPMK 2 Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menguraikan teori kinetika,	4. Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menguraikan teori kinetika	Kriteria: • Marking scheme • Rubrik	• Kuliah (TM) • Diskusi TM: 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60'	• Kuliah • Diskusi	[1 - 3]	1



	properti gas dan cair, serta sifat-sifat transport. (C1, C2)	gas dan transport property gas ideal	Bentuk: Tugas Quis – 1 EAS	BM:1x3 x 60'				
4-2			Kriteria: • Rubrik Teknik: Praktikum	Praktikum: praktikum modul-1 • TM: 1 minggu x 1 sks x 170” • BT: 1 minggu x 1 sks x 60”		[1 - 3]	3.3	
5-1	CPMK 2 Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menguraikan kinetika teori gas, properti gas dan cair, serta sifat-sifat transport. (C1, C2)	5. Mahasiswa mampu mengidentifikasi transport properti liquid.	Kriteria: • Marking scheme • Rubrik Bentuk: Tugas Quis – 1 EAS	• Presentasi (TM) • Diskusi TM: 1x 3 x 50’ BT: 1x3x 60’ BM:1x3 x 60’	• Kuliah • Diskusi	[1 - 3]	1	
5-2			Kriteria: • Rubrik Teknik: Praktikum	Praktikum: praktikum modul-2 • TM: 1 minggu x 1 sks x 170” • BT: 1 minggu x 1 sks x 60”		[1 - 3]	3.3	
6-1	QUIS -1							20
6-2			Kriteria: • Rubrik Teknik: Praktikum	Praktikum: Briefing praktikum modul-3 • TM: 1 minggu x 1 sks x 170”		[1 - 3]		
7-1	CPMK 3	1. Mahasiswa mampu menguraikan, menentukan dan	Kriteria: Marking scheme	• Kuliah (TM)	• Kuliah	[1 - 3]	1	



	Mahasiswa mampu menguraikan, menentukan dan membandingkan larutan non-elektrolit dan eletrolit. (C2, C3, C4)	membandingkan sifat-sifat campuran.	Rubrik Bentuk Tugas: Tugas Quis – 2 EAS	• Diskusi TM: 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'	• Diskusi		
7-2			Kriteria: • Rubrik Teknik: Praktikum	Praktikum: praktikum modul-3 • TM: 1 minggu x 1 sks x 170” • BT: 1 minggu x 1 sks x 60”		[1 - 3]	3.3
8-1	CPMK 3 Mahasiswa mampu menguraikan, menentukan dan membandingkan larutan non-elektrolit dan eletrolit. (C2, C3, C4)	1. Mahasiswa mampu menguraikan, menentukan dan membandingkan properti dalam larutan non elektrolit.	Kriteria: Marking scheme Rubrik Bentuk: Tugas Quis – 2 EAS	• Kuliah (TM) • Diskusi TM: 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'	• Kuliah • Diskusi	[1 - 3]	1
8-2			Kriteria: • Rubrik Teknik: Praktikum	Praktikum: briefing praktikum modul-4 • TM: 1 minggu x 1 sks x 170”		[1 - 3]	
9-1	CPMK 3 Mahasiswa mampu menguraikan, menentukan dan membandingkan larutan	1. Mahasiswa mampu menguraikan, menentukan, dan membandingan properti dalam larutan elektrolit.	Kriteria: Marking scheme Rubrik	• Presentasi (TM) • Diskusi TM: 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'	• Kuliah • Diskusi	[1 - 3]	1



	non-elektrolit dan elektrolit. (C2, C3, C4)		Bentuk: Tugas Quis – 2 EAS				
9-2			Kriteria: • Rubrik Teknik test: Praktikum	Praktikum: praktikum modul-4 • TM: 1 minggu x 1 sks x 170” • BT: 1 minggu x 1 sks x 60”	[1 - 3]		3.3
10-1	CPMK 4 Mahasiswa mampu menguraikan, menggunakan, dan menelaah sistem elektrokimia (C2, C3, C4)	1. Mahasiswa mampu menguraikan, menggunakan, dan menelaah sel elektrokimia	Kriteria: Marking scheme Rubrik Bentuk: Tugas Quis – 2 EAS	• Kuliah (TM) • Diskusi TM: 1x 3 x 50’ BT: 1x3x 60’ BM:1x3 x 60’	• Kuliah • Diskusi •	[1 - 3]	1
10-2			Kriteria: • Rubrik Teknik: Praktikum	Praktikum: briefing praktikum modul-5 • TM: 1 minggu x 1 sks x 170”	[1 - 3]		
11-1	CPMK 4 Mahasiswa mampu menguraikan, menggunakan, dan menelaah sistem elektrokimia (C2, C3, C4)	1. Mahasiswa mampu menguraikan, menggunakan, dan menelaah potensi elektroda	Kriteria: Marking scheme Rubrik Bentuk: Tugas Quis – 2	• Presentasi (TM) • Diskusi TM: 1x 3 x 50’ BT: 1x3x 60’ BM:1x3 x 60’	• Kuliah • Diskusi	[1 - 3]	1



			EAS					
11-2			Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> Rubrik Teknik: Praktikum	Praktikum: praktikum modul-5 <ul style="list-style-type: none"> TM: 1 minggu x 1 sks x 170" BT: 1 minggu x 1 sks x 60" 	[1 - 3]	3.3		
12-1	QUIS-2						20	
12-2			Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> Rubrik Teknik test: Praktikum	Praktikum: briefing praktikum modul-6 <ul style="list-style-type: none"> TM: 1 minggu x 1 sks x 170" 	[1 - 3]			
13-1	CPMK 5 Mahasiswa mampu menganalisa sifat zat berdasarkan permukaan dan antarmuka, adsorpsi, dan koloid. (C4)	1. Mahasiswa mampu menganalisa adsorpsi isothermis.	Kriteria: Marking scheme Rubrik Bentuk: Tugas EAS	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah (TM) TM: 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah Diskusi 	[1 - 3]	1	
13-2			Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> Rubrik Teknik: Praktikum	Praktikum: praktikum modul-6 <ul style="list-style-type: none"> TM: 1 minggu x 1 sks x 170" BT: 1 minggu x 1 sks x 60" 	[1 - 3]	3.3		
14-1	CPMK 5 Mahasiswa mampu menganalisa sifat zat berdasarkan permukaan dan	1. Mahasiswa mampu menganalisa molecular interactions (colloids).	Kriteria: Marking scheme Rubrik	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah (TM) Diskusi TM: 1x 3 x 50'	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah Diskusi 	[1 - 3]	1	



	antarmuka, adsorpsi, dan koloid. (C4)		Bentuk: Tugas EAS	BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'			
14-2			Kriteria: • Rubrik Teknik: Praktikum	Praktikum: Mengulang untuk kelompok yang belum melaksanakan praktikum dan perbaikan praktikum • TM: 1 minggu x 1 sks x 170" • BT: 1 minggu x 1 sks x 60"	[1 - 3]		
15-1	CPMK 5 Mahasiswa mampu menganalisa sifat zat berdasarkan permukaan dan antarmuka, adsorpsi, dan koloid. (C4)	1. Mahasiswa mampu menganalisa aplikasi dari koloid.	Kriteria: Marking scheme Rubrik Bentuk Tugas: Tugas Quis – 2 EAS	• Presentasi (TM) • Diskusi TM: 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'	• Kuliah • Diskusi	[1 - 3]	1
15-2				Praktikum: check alat akhir TM: 1 minggu x 1 sks x 60"			
16-1	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						22
16-2			Kriteria: • Marking scheme Teknik test: Test	Praktikum: test akhir praktikum TM: 1 minggu x 1 sks x 60"		5.2	



					INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTIM PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK KIMIA		Kode Dokumen
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER							
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan	
STATISTIKA	TK234204	Matematika dan Komputasi	T= 2 sks	P=0 sks	II	Januari 2023	
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI		
	Prof. Setiyo Gunawan, ST., Ph.D, IPM		Prof. Dr. Ir. Kuswandi, DEA		Dr. Eng.Widiyastuti, S.T., M.T.,		
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK						
	CPL-3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi.					
	CPL-4	Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk kimia yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman, ramah lingkungan dan ekonomis) dengan memanfaatkan metode, teknik dan instrumen rekayasa modern, serta menganalisis dan mengevaluasi hasilnya dalam batasan yang ada.					
	CPL-6	Menguasai prinsip - prinsip matematika, fisika, kimia, dan biologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia					
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						
	CPMK-1	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menginterpretasikan Statistika Deskriptif (C1, C2)					
	CPMK-2	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menginterpretasikan Statistika Infrensia (C1, C2)					
	CPMK-3	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menginterpretasikan Model Statistik (C1,C2)					
CPMK-4	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menginterpretasikan Rancangan Percobaan (C1,C2)						
	Matrik CPL – CPMK						



		CPMK	CPL-3	CPL-4	CPL-6	
		CPMK-1	V		V	
		CPMK-2	V		V	
		CPMK-3	V	V		
		CPMK-4		V	V	
			Tugas	Quiz 1	Quiz 2	EAS
		CPMK-1	3	15		7
		CPMK-2	3	15		7
		CPMK-3	2		25	3
		CPMK-4	2			18
			10	30	25	35
						100
Deskripsi Singkat MK	Mata Kuliah ini mempelajari pemahaman tentang statistik deskriptif, teori probabilitas, distribusi probabilitas, distribusi sampling, pengujian hipotesa, model statistik (regresi linier dan ganda), dan rancangan percobaan (pengenalan). Dengan metode pembelajaran meliputi ceramah, diskusi, studi kasus, pembelajaran berbasis masalah, ujian Tulis, (meliputi kuis, tugas dan EAS)					
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. statistik deskriptif, 2. teori probabilitas, 3. distribusi probabilitas, 4. distribusi sampling, 5. pengujian hipotesa, 6. model statistik (regresi linier dan ganda), dan 7. rancangan percobaan (pengenalan) 					
Pustaka	Utama :					



		1. Montgomery, D.C., Runger, G.C., Hubele, N.F, "Engineering Statistics", 3rd ed, John Wiley & Sons Inc., New York, 2004					
		Pendukung :					
		2. G.E.P. Box, W.G. Hunter, J.S. Hunter, "Statistics for Experimenters", John Wiley, New York, 1978. Himmelblau, D.M., "Process Analysis by Statistical Methods", John Wiley, New York, 1970.					
Dosen Pengampu							
Matakuliah syarat							
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	CPMK-1 Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menginterpretasikan Statistika Deskriptif (C1, C2)	Ketepatan mengidentifikasi dan menginterpretasikan konsep dasar statistika	Kriteria: • Marking scheme • Rubrik Teknik test: • Tugas • Quis 1 • EAS	Kuliah TM: 1 minggu x 2 sks x 50" BT: 1 minggu x 2 sks x 60" BM: 1 minggu x 2 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	[1] [2]	5
2	CPMK-1 Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menginterpretasikan	Ketepatan mengidentifikasi dan menginterpretasikan	Kriteria: • Marking scheme • Rubrik Teknik test:	Kuliah TM: 1 minggu x 2 sks x 50" BT: 1 minggu x 2 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	[1] [2]	5



	Statistika Deskriptif (C1, C2)	penyajian data (tabel dan grafik)	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas • Quis 1 • EAS 	BM: 1 minggu x 2 sks x 60"			
3	CPMK-1 Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menginterpretasikan Statistika Deskriptif (C1, C2)	Ketepatan mengidentifikasi dan menginterpretasikan distribusi frekuensi data	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Marking scheme • Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none"> • Tugas • Quis 1 • EAS 	Kuliah TM: 1 minggu x 2 sks x 50" BT: 1 minggu x 2 sks x 60" BM: 1 minggu x 2 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	[1] [2]	5
4	CPMK-1 Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menginterpretasikan Statistika Deskriptif (C1, C2)	Ketepatan mengidentifikasi dan menginterpretasikan pemusatan data	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Marking scheme • Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none"> • Tugas • Quis 1 • EAS 	Kuliah TM: 1 minggu x 2 sks x 50" BT: 1 minggu x 2 sks x 60" BM: 1 minggu x 2 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	[1] [2]	5
5	CPMK-1 Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menginterpretasikan Statistika Deskriptif (C1, C2)	Ketepatan mengidentifikasi dan menginterpretasikan	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Marking scheme • Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none"> • Tugas 	Kuliah TM: 1 minggu x 2 sks x 50" BT: 1 minggu x 2 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	[1] [2]	5



		penyebaran data	<ul style="list-style-type: none"> • Quis 1 EAS	BM: 1 minggu x 2 sks x 60"				
6	CPMK-2 Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menginterpretasikan Statistika Infrensia (C1, C2)	Ketepatan mengidentifikasi dan menginterpretasikan pengujian hipotesa	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Marking scheme • Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none"> • Tugas • Quis 1 • EAS 	Kuliah TM: 1 minggu x 2 sks x 50" BT: 1 minggu x 2 sks x 60" BM: 1 minggu x 2 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	[1] [2]	10	
7	CPMK-2 Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menginterpretasikan Statistika Infrensia (C1, C2)	Ketepatan mengidentifikasi dan menginterpretasikan pengujian normalitas dan homogenitas data	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Marking scheme • Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none"> • Tugas • Quis 1 • EAS 	Kuliah TM: 1 minggu x 2 sks x 50" BT: 1 minggu x 2 sks x 60" BM: 1 minggu x 2 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	[1] [2]	15	
8	QUIZ 1							
9	CPMK-3 Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menginterpretasikan Model Statistik (C1,C2)	Ketepatan mengidentifikasi dan menginterpretasikan	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Marking scheme • Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none"> • Tugas 	Kuliah TM: 1 minggu x 2 sks x 50" BT: 1 minggu x 2 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	[1] [2]	7	




		pengujian T-test	<ul style="list-style-type: none"> • Quis 2 • EAS 	BM: 1 minggu x 2 sks x 60"			
10	CPMK-3 Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menginterpretasikan Model Statistik (C1,C2)	Ketepatan mengidentifikasi dan menginterpretasikan pengujian Chi-square	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Marking scheme • Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none"> • Tugas • Quis 2 • EAS 	Kuliah TM: 1 minggu x 2 sks x 50" BT: 1 minggu x 2 sks x 60" BM: 1 minggu x 2 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	[1] [2]	7
11	CPMK-3 Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menginterpretasikan Model Statistik (C1,C2)	Ketepatan mengidentifikasi dan menginterpretasikan ANOVA	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Marking scheme • Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none"> • Tugas • Quis 2 • EAS 	Kuliah TM: 1 minggu x 2 sks x 50" BT: 1 minggu x 2 sks x 60" BM: 1 minggu x 2 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	[1] [2]	7
12	QUIZ 2						
13	CPMK-3 Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menginterpretasikan Model Statistik (C1,C2)	Ketepatan mengidentifikasi dan menginterpretasikan analisa	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Marking scheme • Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none"> • Tugas 	Kuliah TM: 1 minggu x 2 sks x 50" BT: 1 minggu x 2 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	[1] [2]	9



		regresi dan korelasi	•EAS	BM: 1 minggu x 2 sks x 60"			
14	CPMK-4 Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menginterpretasikan Rancangan Percobaan (C1,C2)	Ketepatan mengidentifikasi dan menginterpretasikan perbandingan sederhana	Kriteria: • Marking scheme • Rubrik Teknik test: • Tugas EAS	Kuliah TM: 1 minggu x 2 sks x 50" BT: 1 minggu x 2 sks x 60" BM: 1 minggu x 2 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	[1] [2]	10
15	CPMK-4 Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menginterpretasikan Rancangan Percobaan (C1,C2)	Ketepatan mengidentifikasi dan menginterpretasikan perbandingan sederhana	Kriteria: • Marking scheme • Rubrik Teknik test: • Tugas EAS	Kuliah TM: 1 minggu x 2 sks x 50" BT: 1 minggu x 2 sks x 60" BM: 1 minggu x 2 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	[1] [2]	10
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						



					INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA			Kode Dokumen
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER								
MATA KULIAH (MK)		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan	
Termodinamika Teknik Kimia 1		TK234301	Rekayasa Dasar	T= 3 sks	P=0	III	Januari 2023	
OTORISASI		Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI		
		Prof. Dr. Ir. Gede Wibawa, M.Eng., IPU		Prof. Dr. Ir. Gede Wibawa, M.Eng., IPU		Dr. Eng. Widiyastuti, S.T., M.T.,		
Capaian Pembelajaran (CP) scc	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK							
	CPL-3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi.						
	CPL-4	Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.						
	CPL-7	Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal.						
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)							
	CPMK-1	Memahami Hukum I dan II Termodinamika						
	CPMK-2	Dapat mengaplikasikan Hukum I dan II dalam menyelesaikan dalam satuan operasi dan proses di industri						
	CPMK-3	Memahami persamaan keadaan dalam merepresetasikan kelakuan fluida dalam fasa padat, cair maupun gas						
CPMK-5	Memahami hubungan antara properti-properti termodinamika contohnya volume temperatur, tekanan, enthalpy, entropy dll.							



	CPMK-6	Dapat memahami konsep gas ideal dan gas nyata dan mampu memperkirakan secara akurat properti nyata maupun properti gas ideal.		
	CPMK-7	Dapat menentukan efek panas sensibel, transisi fasa dan reaksi dan mampu memperkirakan secara akurat.		
	CPMK-8	Memahami siklus Carnot, Rankine dan Siklus praktis dari mesin panas dan mesin pendingin		
	CPMK-9	Dapat menghitung efisiensi thermal dari proses dan loss of work		
	CPMK-10	Memahami proses siklus untuk aplikasi power generation, pendinginan maupun pencairan		
	CPMK-11	Mengenal peran termodinamika dalam commercial process simulations.		
		Matrik CPL – CPMK		
		CPMK	CPL-3	CPL-4
		CPMK-1	√	√
		CPMK-2	√	√
		CPMK-3		√
		CPMK-4		√
		CPMK-5	√	√
		CPMK-6		√
		CPMK-7		√
		CPMK-8	√	√
		CPMK-9	√	√
		CPMK-10	√	√
		CPMK-11	√	√
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini memberikan pemahaman hukum Termodinamika I dan II, kelakuan zat murni pada fasa padat, cair dan gas, panas sensible, transisi fasa dan reaksi dan dapat mengaplikasikan kedua hukum tersebut untuk mengevaluasi proses yang terjadi pada unit operation dan industry kimia secara keseluruhan, termasuk siklus power generation dan refrigeration yang mendukung industri kimia tersebut.			



Bahan Kajian: Materi Pembelajaran		11. Pemahaman state dan path property 12. Hukum I Termodinamika dan Energy Balance 13. Hukum II Termodinamika dan Entropy Baaance 14. PVT, konsep gas ideal, persamaan gas nyata seperti persamaan Virial, Van der Waals, Redlich-Kwong, Peng Robinson, Racke Method dll. 15. Heat efek untuk panas sensible, transisi fasa dan reaksi 16. Hubungan antar property (network Thermodybnumeric) 17. Perhitungan property gas ideal, gas nyata menggunakan generalized correlation, Lee-Kesler method dll. 18. Aplikasi Hukum I dan II untuk menghitung loss of work. Pada unit operation. 19. Power Generation dan Refrigeration Cycle termasuk siklus Carnot dan Rankine dan Practical Cycles. 20. Pengenalan Proses Simulation Hysys.			
Pustaka		Utama : 1. Smith, J. M., Van Ness, H.C., Abbott, M. M., "Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics" 8th ed., McGraw-Hill Education (2018). 2. Wibawa, G., Pengantar Termodinamika untuk aplikasi pada Industri Kimia, ITS-Press, Surabaya 2017 3. Winnick, J., "Chemical Engineering Thermodynamics", John Wiley & Sons, Inc., USA (1997)			
		Pendukung : 1. Poling, B. E., Prausnitz, J. M., O'Connell, "The properties of gases and liquids fifth edition, McGraw-Hill, (2001). 2. Jurnal terkait			
Dosen Pengampu		Gede Wibawa, Kuswandi, Sumarno, Annas Wiguno, Rizky Tetrisyanda, Rendra Panca Anugraha			
Matakuliah syarat		Tidak ada			
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian	Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]	Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)



		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-2	Mahasiwa mampu menjelaskan Hukum Termodinamika 1 pada sistem terbuka dan tertutup	<ul style="list-style-type: none"> - Kemampuan dalam memahami materi - Keaktifan bertanya atau berpendapat 	Tes tulis dan tanya jawab <ul style="list-style-type: none"> • Tugas 1 (3%) • Quis 1 (7,5%) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ceramah • Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 2x3x50''	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	<ul style="list-style-type: none"> - Pemahaman Properti thermodinamika - Sistematika penyelesaian masalah dengan Hukum I Termodinamika - Pemahaman aplikasi Hukum I pada unit operasi 	10,5
3-4	Mahasiswa mampu menjelaskan kelakuan properti volumetrik dari fluida murni	<ul style="list-style-type: none"> - Kemampuan dalam memahami materi - Keaktifan bertanya atau berpendapat 	Tes tulis dan tanya jawab <ul style="list-style-type: none"> • Tugas 1 (3%) • Quis 1 (7,5%) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ceramah • Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 2x3x50''	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	<ul style="list-style-type: none"> - Kelakuan PVT zat murni - Kapasitas panas - Persamaan keadaan - Gas ideal dan nyata - Proses politropik 	10,5
5-6	Mahasiswa mampu menghitung properti volumetrik dari fluida murni dan memahami kelebihan dan kekurangan penggunaan persamaan keadaan	<ul style="list-style-type: none"> - Kemampuan dalam memahami materi 	Tes tulis dan tanya jawab <ul style="list-style-type: none"> • Tugas 1 (3%) • Quis 1 (7,5%) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ceramah • Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 2x3x50''	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	<ul style="list-style-type: none"> - Aplikasi persamaan virial - Persamaan kubik dan general untuk gas dan liquid 	10,5



		<ul style="list-style-type: none">- Keaktifan bertanya atau berpendapat- Kemampuan dalam menghitung					
7	Mahasiswa mampu menjelaskan efek panas pada proses di industri	<ul style="list-style-type: none">- Kemampuan dalam memahami materi- Keaktifan bertanya atau berpendapat- Kemampuan dalam menghitung	Tes tulis dan tanya jawab <ul style="list-style-type: none">• Tugas 1 (1%)• Quis 1 (2,5%)	<ul style="list-style-type: none">• Ceramah• Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x3x50"	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	<ul style="list-style-type: none">- Efek panas sensible- Panas laten suatu zat murni- Panas reaksi standar- Panas pembentukan standar- Panas pembakaran standar- Ketergantungan suhu pada entalpi- Efek panas pada industri	3,5
8-9	Mahasiswa mampu menjelaskan Hukum Termodinamika II, efisiensi proses dan loss of work pada proses secara sederhana	<ul style="list-style-type: none">- Kemampuan dalam memahami materi- Keaktifan bertanya atau berpendapat	Tes tulis dan tanya jawab <ul style="list-style-type: none">• Tugas 2 (2%)• Quis 2 (5%)	<ul style="list-style-type: none">• Ceramah• Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 2x3x50"	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	<ul style="list-style-type: none">- Hukum Termodinamika II- <i>Heat engines</i>- Entropi- Perubahan entropi pada gas ideal	7



		- Kemampuan dalam menghitung				- Persamaan matematis Hukum Termodinamika II - Perhitungan kerja ideal dan kehilangan kerja	
10	Mahasiswa mampu menjelaskan properti termodinamika suatu fluida	- Kemampuan dalam memahami materi - Keaktifan bertanya atau berpendapat - Kemampuan dalam menghitung	Tes tulis dan tanya jawab <ul style="list-style-type: none">• Tugas 2 (1%)• Quis 2 (2,5%)	<ul style="list-style-type: none">• Ceramah• Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x3x50"	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	- Hubungan antar property dan penggabungan Hukum I & II dalam sistem terbuka dan tertutup	3,5
11	Mahasiswa mampu menghitung enthalpy, entropy dan propertilainnya untuk gas nyata	- Kemampuan dalam memahami materi - Keaktifan bertanya atau berpendapat	Tes tulis dan tanya jawab <ul style="list-style-type: none">• Tugas 2 (1%)• Quis 2 (2,5%)	<ul style="list-style-type: none">• Ceramah• Diskusi dan Tanya Jawab • Waktu: 1x3x50"	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	- Konsep properti residual - Properti residual menggunakan persamaan keadaan - Sistem dua fasa - Diagram termodinamika	3,5




		- Kemampuan dalam menghitung				- Tabel properti termodinamika - Properti korelasi general untuk gas	
12	Mahasiswa mampu mengimplemetasikan aplikasi Hukum I dan II pada unit operasi	- Kemampuan dalam memahami materi - Keaktifan bertanya atau berpendapat - Kemampuan dalam menghitung	Tes tulis dan tanya jawab <ul style="list-style-type: none"> • Tugas 2 (1%) • Quis 2 (2,5%) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ceramah • Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x3x50”	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	- <i>Duct flow of compressible fluids</i> - Turbin - Proses kompresi	3,5
13	Mahasiswa mampu mengimplementasikan aplikasi Hukum I dan II menggunakan proses simulasi	- Kemampuan dalam memahami materi - Keaktifan bertanya atau berpendapat -	Tes tulis dan tanya jawab <ul style="list-style-type: none"> • Tugas 2 (1%) • Quis 2 (2,5%) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ceramah • Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x3x50”	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	- Pengenalan program HYSYS dalam unit operasi - Praktik proses simulasi menggunakan program HYSYS	3,5
14	Mahasiswa mampu mengimplementasikan	- Kemampuan dalam	Tes tulis dan tanya jawab <ul style="list-style-type: none"> • Tugas 2 (2%) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ceramah • Diskusi dan Tanya Jawab 	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau	- Power plant Steam	7



	desain siklus <i>power generation</i>	memahami materi - Keaktifan bertanya atau berpendapat - Kemampuan dalam menghitung	<ul style="list-style-type: none">• Quis 2 (5%)	Waktu: 1x3x50''	waktu diluar jadwal resmi	- <i>Internal-Combustion engines</i>	
15	Mahasiswa mampu mengimplementasikan desain siklus refrigerasi dan <i>liquefaction</i>	- Kemampuan dalam memahami materi - Keaktifan bertanya atau berpendapat - Kemampuan dalam menghitung	Tes tulis dan tanya jawab <ul style="list-style-type: none">• Tugas 2 (2%)• Quis 2 (5%)	<ul style="list-style-type: none">• Ceramah• Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x3x50''	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	- Refrigerasi Carnot - The Vapor-Compression Cycle - Pemilihan refrigerasi - Refrigerasi absorpsi - Proses liquefaksi	7
16	Evaluasi Akhir Semester						30
	Total						100



		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA				Kode Dokumen	
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER							
MATA KULIAH (MK)		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan	
Mikrobiologi Industri		TK234302	Ilmu Dasar	3 sks	III	Januari 2023	
OTORISASI		Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
		Hikmatun Ni'mah, S.T., M.S., Ph.D		Dr. Ir. Sri Rachmania Juliastuti, M.Eng		Dr. Eng. Widiyastuti, S.T., M.T.,	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK						
	CPL-5	Mampu mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan atau lapangan dengan memanfaatkan metode, piranti teknik dan instrumen rekayasa modern, serta menganalisis dan mengevaluasi hasilnya dalam menyelesaikan permasalahan keteknikkimiaan.					
	CPL-6	Menguasai prinsip - prinsip matematika, fisika, kimia, dan biologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia					
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						
	CPMK-1	Mahasiswa mampu memahami tentang klasifikasi mikroorganime					
	CPMK-2	Mahasiswa mampu memahami, menggunakan serta menerapkan tentang Penggunaan Mikroskop dan sterilisasi alat dan bahan					
	CPMK-3	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan jumlah sel					
	CPMK-4	Mahasiswa mampu melakukan isolasi mikroorganime, Uji biokimia					
	CPMK-5	Mahasiswa mampu melakukan uji antiseptik dan Uji hidrolisa					
	CPMK-6	Mahasiswa mampu memahami kurva pertumbuhan mikroorganime					
CPMK-7	Mahasiswa mampu melakukan proses Fermentasi						
CPMK-8	Mahasiswa mampu memahami hubungan mikroorganime dengan enzim						
	Matrik CPL – CPMK						



		CPMK	CPL-5	CPL-6
		CPMK-1		V
		CPMK-2	V	V
		CPMK-3	V	V
		CPMK-4	V	V
		CPMK-5	V	V
		CPMK-6		V
		CPMK-7	V	V
		CPMK-8		V
		% CPL yang dibebankan pada MK	35 %	65 %
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini mengajarkan keterampilan dan pengetahuan tentang karakteristik dan klasifikasi mikroorganismenya juga media yang digunakan untuk pertumbuhan mikroorganismenya. Mahasiswa diajarkan untuk mampu memanfaatkan mikroorganismenya dalam penerapannya di industri, juga penerapannya dalam melakukan beberapa uji kemampuan antiseptik dan desinfektan suatu produk yang digunakan sehari-hari oleh rumah tangga dan mampu memahami fungsi enzim yang dihasilkan oleh peran mikroorganismenya.			
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klasifikasi mikroorganismenya 2. Penggunaan mikroskop dan sterilisasi alat dan bahan 3. Perhitungan jumlah sel 4. Isolasi mikroorganismenya, Uji biokimia 5. Uji antiseptik dan Uji hidrolisa 6. Kurva pertumbuhan mikroorganismenya 7. Proses Fermentasi 8. Hubungan mikroorganismenya dengan enzim 			
Pustaka	Utama :			
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Gerard J. Tortora, Berdell R. Funke, Microbiology an introduction, 10 th. 2. Pelezar M, Chan and Krieg, "Microbiology", 5th ed., Mc Graw Hill, New York, 1986. 		



		Pendukung :					
		3. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology 4. Bailey and Ollis: Biochemical Engineering Fundamentals, 2nd edition Mc Graw Hill, New York, 1986					
Dosen Pengampu		Arief Widjaja, Sri Rachmania Juliastuti, Raden Darmawan, Siti Nurkhamidah, Setiyo Gunawan, Orchidea Rachmaniah, Hikmatun Ni'mah					
Matakuliah syarat		Tidak ada					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-2	Sub CP-MK 1: Mampu memahami sejarah perkembangan mikroorganisme dan klasifikasinya	Mampu memahami dengan benar tentang sejarah perkembangan mikroorganisme dan dapat menjelaskan dengan benar tentang klasifikasi mikroorganisme	Tugas 1	<ul style="list-style-type: none"> • Ceramah • Diskusi dan Tanya Jawab TM: 2x2x50" Praktikum: 1x1x170"	Melalui myITS Classroom pada kondisi tertentu saja, misal saat ada kendala.	<ul style="list-style-type: none"> - Doktrin generasi spontan - Antoni van Leuwenhoek - Fransesco Redi - Razzaro Spallanzani - Teodar Schwan - Schroder dan Van Dusch - Percobaan Pasteur - Hubungan Mikrobiologi dengan teknik kimia / industri. - Diagram sel prokariot dan eukariot - Jamur, yeast, bakteri, algae - Identifikasi mikroorganisme 	10



						Praktikum: Safety introduction, pengenalan, dan persiapan modul 1 <i>[1] dan [2]</i>	
3	Sub CP-MK 2 : Mahasiswa mampu memahami , menggunakan serta menerapkan tentang Penggunaan Mikroskop dan Teknik sterilisasi	Mampu memahami fungsi dan dapat menerapkam penggunaan Mikroskop dengan benar serta dapat mempelajari teknik inokulasi biakan mikroorganisme pada medium steril.	Praktikum Modul 1, test Praktikum dosen	<ul style="list-style-type: none">• Ceramah• Diskusi dan Tanya Jawab• Praktikum TM: 1x2x50” Praktikum: 1x1x170”	Melalui myITS Classroom pada kondisi tertentu saja, misal saat ada kendala.	- Melatih menggunakan mikroskop dengan jalan melihat morfologi jamur, yeast, bakteri, dan beberapa mikroorganisme - Sterilisasi: fisika, kimia, pengawetan - Metode inokulasi: cawan tuang, cawan gores, cawan sebar. <i>[1] dan [2]</i>	5
4-5	Sub CP-MK 3 : Mahasiswa mampu melakukan Perhitungan jumlah sel	Memahami prinsip atau dasar-dasar optimasi kondisi pertumbuhan mikroorganisme dan dapat menghitung jumlah sel dengan metode	Praktikum Modul 2, Test Praktikum Dosen	<ul style="list-style-type: none">• Praktikum Modul 2, Test Praktikum Dosen• Ceramah, diskusi dan praktikum TM : 2x2x50” Praktikum : 1x1x170”	Melalui myITS Classroom pada kondisi tertentu saja, misal saat ada kendala.	Penentuan jumlah sel mikroorganisme menggunakan metode turbidimetri dan metode counting chamber. <i>[1] dan [2]</i>	10



		counting chamber dan turbidity					
6	QUIZ I	Memahami dengan benar materi awal mikrobiologi Industri tentang inokulasi, isolasi, perhitungan jumlah sel	Tes tulis, Multiple choice atau tanya jawab	TM: 1x(2x50")	- Melalui myITS Classroom pada kondisi tertentu saja, misal saat ada kendala. - Alternative dalam pengerjaan dan pengumpulan jawaban ujian		7.5
7-8	Sub CP-MK 4 : Memahami cara-cara mengisolasi mikroorganisme dari suatu campuran dan memahami cara-cara uji biokimia mikroorganisme	Memahami Teknik isolasi mikroorganisme dari suatu campuran dengan teknik cawan gores dan cawan tuang serta Uji Oksidasi-Fermentasi (O-F Test), Katalase, Methyl-Red-Voges-Proskauer (MR-VP Test),	Praktikum Modul 3, Test Praktikum Dosen	Ceramah, diskusi dan praktikum TM : 2x2x50" Praktikum : 1x1x170"	Melalui myITS Classroom pada kondisi tertentu saja, misal saat ada kendala.	Teknik isolasi mikroorganisme dari suatu campuran dengan teknik cawan gores dan cawan tuang. - pH - T - Organic solvent - Kadar minyak tinggi - Sistem seleksi of microorganism Uji Oksidasi-Fermentasi (O-F Test) - Katalase - Methyl-Red-Voges-Proskauer (MR-VP Test) - Hidrolisa Kanji dan Kasein - Hidrolisa Gelatin	10



		Hidrolisa Kanji dan Kasein, Hidrolisa Gelatin dan Hidrolisa Lemak				- Hidrolisa Lemak <i>[1] dan [2]</i>	
9-10	Sub CP-MK 5 : Mahasiswa mampu melakukan uji antiseptik dan Uji hidrolisa	Memahami pengaruh antiseptik dan desinfektan terhadap pertumbuhan mikroorganisme serta memahami tentang Hidrolisa Kanji dan Kasein, Hidrolisa Gelatin dan Hidrolisa Lemak	Tes tulis dan tanya jawab Praktikum Modul 4, Test Praktikum Dosen	<ul style="list-style-type: none">Ceramah, diskusi dan praktikum TM : 2x2x50” Praktikum : 1x1x170”	Melalui myITS Classroom pada kondisi tertentu saja, misal saat ada kendala.	- Mempelajari pengaruh antiseptik dan desinfektan terhadap pertumbuhan mikroorganisme (antiseptik dan desinfektan) - Mengetahui pengaruh logam berat terhadap pertumbuhan mikroorganisme. (Oligodinamik) - Mengetahui waktu terpendek yang dibutuhkan untuk membunuh mikroorganisme pada suhu dan kondisi tertentu. (Thermal Death Time) - Hidrolisa Kanji dan Kasein, Hidrolisa Gelatin dan Hidrolisa Lemak <i>[1] dan [2]</i>	10
11	Sub CP-MK 6 : Mahasiswa mampu memahami kurva pertumbuhan mikroorganisme	Memahami tentang Kurva pertumbuhan dan Kinetika pertumbuhan	Tugas 2	Ceramah dan diskusi TM : 1x2x50”	Melalui myITS Classroom pada kondisi tertentu saja, misal saat ada kendala.	Prinsip atau dasar-dasar optimasi kondisi pertumbuhan mikroorganisme. Faktor-faktor:	5



		(Monod Equation)				<ul style="list-style-type: none">- Nutrisi, media dan koloni- Penanaman- Penghitungan mikroorganisme- kadar air, Solid state fermentation, submerged fermentation- pH dan pengaruhnya- T dan pengaruhnya- Aditif- Jenis-jenis media (Nitrogen Limited Media (NLM), dll) <i>[1] dan [2]</i>	
12-13	Sub CP-MK 7 : Mahasiswa mampu melakukan proses Fermentasi	Memahami dan dapat melakukan proses fermentasi sederhana, misalnya Pembuatan alkohol dan Pembuatan tempe, tape	Praktikum Modul 5, Test Praktikum Dosen	Ceramah, diskusi dan praktikum TM : 2x2x50" Praktikum : 1x1x170"	Melalui myITS Classroom pada kondisi tertentu saja, misal saat ada kendala.	<ul style="list-style-type: none">- Pembuatan alcohol, tape dan tempe- Kurva pertumbuhan- Kinetika pertumbuhan (Monod Equation)- Fermentasi alkohol- Single cell protein- Fermentasi asam laktat- Penanganan problem di industri <i>[1] dan [2]</i>	10
14	Sub CP-MK 8 : Mahasiswa mampu memahami hubungan mikroorganisme dengan enzim	Memahami hubungan mikroorganisme dan enzim, cara pemberian nama untuk enzim,	Tugas 3	Ceramah dan diskusi TM : 1x2x50"	Melalui myITS Classroom pada kondisi tertentu saja, misal saat ada kendala.	<ul style="list-style-type: none">- Hubungan mikroorganisme dan enzim- Siklus Glikolisis- ATP dan energi dalam metabolisme sel- Kinetika enzim: michaelis menten	5



		ATP dan energi dalam metabolisme sel, Kinetika enzim: michaelis menten				[1] dan [2]	
15	QUIZ 2	Memahami dengan benar materi2 mikrobiologi Industri dari SCPMK 4 hingga SCPMK 8	Tes tulis, Multiple choice atau tanya jawab	TM: 1x(2x50")	- Melalui myITS Classroom pada kondisi tertentu saja, misal saat ada kendala. - Alternative dalam pengerjaan dan pengumpulan jawaban ujian		7.5
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester	Memahami dengan benar materi2 mikrobiologi Industri dari SCPMK 1 hingga SCPMK 8	Tes tulis, Multiple choice atau tanya jawab	TM: 1x(2x50")	- Melalui myITS Classroom pada kondisi tertentu saja, misal saat ada kendala. - Alternative dalam pengerjaan dan pengumpulan jawaban ujian		20



		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTIM PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA				Kode Dokumen
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan	
Azas Teknik Kimia 1	TK234303	Ilmu Rekayasa dan Desain	3 sks	III	Januari 2023	
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Prof. Dr. Ir. Arief Widjaja, M.Eng., IPM		Prof. Dr. Ir. Gede Wibawa, M.Eng., IPU		Dr. Eng. Widiyastuti, S.T., M.T.,	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-4	Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.				
	CPL-5	Mampu mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan atau lapangan dengan memanfaatkan metode, piranti teknik dan instrumen rekayasa modern, serta menganalisis dan mengevaluasi hasilnya dalam menyelesaikan permasalahan keteknikkimiaan.				
	CPL-7	Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu memahami dasar-dasar perhitungan neraca masa di bidang teknik kimia				
	CPMK-2	Mampu menerapkan dasar-dasar perhitungan neraca masa di bidang teknik kimia untuk unit tunggal tanpa reaksi kimia				
	CPMK-3	Mampu menerapkan dasar-dasar perhitungan neraca masa di bidang teknik kimia untuk unit tunggal dengan reaksi kimia				
	CPMK-4	Mampu menyelesaikan masalah neraca untuk sistem yang kompleks atau untuk system yang terdiri dari banyak unit.				
CPMK-5	Mampu memahami sifat fisik dan kimia fluida untuk penyelesaian neraca masa dan energi dan sistem multi fasa.					



	CPMK-6	Mampu menerapkan dasar-dasar neraca massa dan kesetimbangan fasa menggunakan teknik penyelesaian yang canggih berbasis software spreadsheet.			
		Matrik CPL – CPMK			
		CPMK	CPL-4	CPL-5	CPL-7
		CPMK-1			
		CPMK-2			
		CPMK-3			
		CPMK-4			
		CPMK-5			
		CPMK-6			
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini menjelaskan dasar-dasar keterampilan dan pengetahuan yang kuat untuk merumuskan dan memecahkan masalah neraca masa serta sifat fisika dan kimia fluida. Mata kuliah ini juga mengenalkan metode berbasis software spreadsheet yang efisien, teliti dan canggih bagi mahasiswa untuk mengalisa data dan memecahkan masalah neraca masa.				
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none">- Satuan dan dimensi- Konsep neraca massa- Basis perhitungan- Neraca massa untuk unit tunggal tanpa reaksi kimia- Neraca massa untuk unit tunggal dengan reaksi kimia dan Stoichiometry- Neraca massa untuk unit system yang terdiri dari banyak unit.- Sifat fisik dan kimia fluida				
Pustaka	Utama :				
		21. Himmelblau, D. M., & Riggs, J. B. (2012). <i>Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering</i> (8 ed.). Prentice Hall.			
		22. Felder, R. M., & Rousseau, R. W. (2005). <i>Elementary Principles of Chemical Processes</i> (3 ed.). Wiley.			
		23. Reklaitis, G. V. (1983). <i>Introduction to Material and Energy Balances</i> . Wiley.			



		Pendukung :					
				1. Hougen, O. A., Watson, K. M., & Ragatz, R. A. (1954). <i>Chemical process principles. Part 1, Material and Energy Balances</i> (2ed.). Wiley.			
Dosen Pengampu		Arief Widjaja, Tantular, Lailatul Q					
Matakuliah syarat		Pengenalan Teknik Kimia					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-2	- Mampu memahami dasar-dasar perhitungan neraca masa dibidang teknik kimia	Ketepatan dalam menjelaskan dasar-dasar perhitungan di bidang teknik kimia Kemampuan dalam memahami materi, Keaktifan bertanya atau berpendapat	Tanya jawab	<ul style="list-style-type: none"> • Ceramah • Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 2x3x50" TM 2x3x60" BT 2x3x60" BM	Dilakukan Melalui MyClassroom jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	<ul style="list-style-type: none"> - Satuan dan dimesi - Konsep neraca masa - Basis perhitungan 	10



3-4	Mampu menerapkan dasar-dasar perhitungan neraca masa di bidang teknik kimia untuk unit tunggal tanpa reaksi kimia	<ul style="list-style-type: none">- Ketepatan dalam menjelaskan dasar-dasar perhitungan di bidang teknik kimia untuk unit tunggal tanpa reaksi kimia- Keaktifan bertanya atau berpendapat- Kemampuan dalam menghitung atau merancang	Tes tulis dan tanya jawab	<ul style="list-style-type: none">• Pembagian kelompok• Tiap kelas dibagi menjadi beberapa kelompok• Ceramah• Diskusi dan Tanya Jawab <p>Waktu: 2x3x50” TM 2x3x60” BT 2x3x60” BM</p>	Dilakukan Melalui MyClassroom jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	Neraca masa untuk unit tunggal tanpa reaksi kimia	15
5-7	Mampu menerapkan dasar-dasar perhitungan neraca masa di bidang teknik kimia untuk unit tunggal dengan reaksi kimia	<ul style="list-style-type: none">- Ketepatan dalam menerapkan dasar-dasar perhitungan di bidang teknik kimia untuk unit	Tes tulis dan tanya jawab	<ul style="list-style-type: none">• Pembagian kelompok• Tiap kelas dibagi menjadi beberapa kelompok• Ceramah• Diskusi dan Tanya Jawab	Dilakukan Melalui MyClassroom jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	Neraca masa untuk unit tunggal dengan reaksi kimia	15



		tunggal dengan reaksi kimia - Keaktifan bertanya atau berpendapat - Kemampuan dalam menghitung atau merancang		Waktu: 3x3x50" TM 3x3x60" BT 3x3x60" BM			
8	Evaluasi Tengah Semester						
9-11	Mampu menyelesaikan masalah neraca untuk sistem yang kompleks atau untuk system yang terdiri dari banyak unit.	- Ketepatan dalam menyelesaikan masalah neraca untuk sistem yang kompleks atau untuk system yang terdiri dari banyak unit - Keaktifan bertanya atau berpendapat	Tes tulis dan tanya jawab	<ul style="list-style-type: none">• Pembagian kelompok• Tiap kelas dibagi menjadi beberapa kelompok• Ceramah• Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 3x3x50" TM 3x3x60" BT 3x3x60" BM	Dilakukan Melalui MyClassroom jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	Neraca masa untuk sistem yang kompleks atau untuk system yang terdiri dari banyak unit	20



		- Kemampuan dalam menghitung atau merancang					
12-13	Mampu memahami sifat fisik dan kimia fluida untuk penyelesaian neraca masa dan energi dan sistem multi fasa.	Ketepatan dalam memahami sifat fisik dan kimia fluida untuk penyelesaian neraca masa dan energi dan sistem multi fasa. - Keaktifan bertanya atau berpendapat - Kemampuan dalam menghitung atau merancang	Tes tulis dan tanya jawab	<ul style="list-style-type: none">• Pembagian kelompok• Tiap kelas dibagi menjadi beberapa kelompok• Ceramah• Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 2x3x50" TM 2x3x60" BT 2x3x60" BM	Dilakukan Melalui MyClassroom jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	<ul style="list-style-type: none">- sifat fisik dan kimia fluida- neraca masa sistem multi fasa	20
14-15	Mampu menerapkan dasar-dasar neraca massa	- Ketepatan dalam	Tes tulis dan tanya jawab	<ul style="list-style-type: none">• Pembagian kelompok		Penerapan dasar-dasar neraca massa	20



	dan kesetimbangan phasa menggunakan teknik penyelesaian yang canggih berbasis software spreadsheet.	Mampu menerapkan dasar-dasar neraca massa dan kesetimbangan phasa menggunakan teknik penyelesaian yang canggih berbasis software spreadsheet. Keaktifan bertanya atau berpendapat - Kemampuan dalam menghitung atau merancang		<ul style="list-style-type: none">• Tiap kelas dibagi menjadi beberapa kelompok• Ceramah• Diskusi dan Tanya Jawab <p>Waktu: 2x3x50" TM 2x3x60" BT 2x3x60" BM</p>	Dilakukan Melalui MyClassroom jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	dan kesetimbangan phasa menggunakan teknik penyelesaian yang canggih berbasis software spreadsheet.	
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM PRODI S1-TEKNIK KIMIA					Kode Dokumen	
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Bahan Konstruksi	TK234304	Desain Alat	T=2	P=0	3	19 Januari 2023
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Dr. Ir. Sumarno, M.Eng		Prof. Dr. Ir. Mahfud, DEA		Dr. Kusdianto, ST, M.Eng	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi.				
	CPL-4	Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mahasiswa mampu menjelaskan jenis bahan konstruksi pabrik kimia yang umum dipakai (CPL-4)				
	CPMK-2	Mahasiswa mampu menjelaskan hubungan antara komposisi, struktur dan sifat bahan konstruksi (CPL-4)				
	CPMK-3	Mahasiswa mampu menjelaskan sifat dan aplikasi logam, keramik dan polimer sebagai bahan konstruksi pabrik kimia (CPL-4)				
	CPMK-4	Mahasiswa mampu mendemonstrasikan cara pemilihan bahan konstruksi untuk pabrik kimia (CPL-3; CPL-4)				
	Matrik CPL – CPMK					
	CPMK	CPL-3	CPL-4			



		CPMK-1		V	
		CPMK-2		V	
		CPMK-3	V	V	
		CPMK-4	V	V	
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini membahas tentang dasar-dasar bahan yang digunakan dalam konstruksi pabrik kimia, yang meliputi jenisnya, unsur kimia penyusunnya, struktur kristalnya, sifat rekayasanya, dan metode pemilihannya sebagai bahan konstruksi yang sesuai dengan keperluannya serta fenomena korosi dan proteksinya selama pengoperasian pabrik.				
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none">1. Struktur bahan (ikatan kimia dan struktur kristal)2. Sifat rekayasa bahan (densitas, sifat panas, sifat mekanik dan ketahanan korosi)3. Ketahanan korosi bahan4. Logam dan Paduan (Besi dan nonbesi)5. Polimer/plastik6. Keramik7. Pemilihan bahan konstruksi				
Pustaka	Utama :				
	Callister, Jr., W. D., Materials Science and Engineering, 7th Ed., John Wiley & Sons, Inc., 2007.				
	Pendukung :				
	Domone, P. & Illston, J., Construction Materials: Their Nature and Behavior, 4th Ed., Spon Press, 2010. Mitchell, B.S., An Introduction to Materials Engineering and Science for Chemical and Materials Engineers, John Wiley & Sons, Inc., 2004. Sinnott, R. K., Coulson & Richardson's Chemical Engineering Vol. 6: Chemical Engineering Design, 4th ed., Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005. Fontana M.G., "Corrosion Engineering", 3rd ed., Mc Graw Hill Book Co., New York, 1986.				



Dosen Pengampu		Heru Setyawan, Sumarno, Fadlilatul Taufany					
Matakuliah syarat							
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu mengenal dan memilih bahan untuk suatu terapan alat proses.	Pemahaman tentang pemakaian jenis bahan untuk suatu peralatan proses industri kimia.	Tugas-1: Mendapatkan dan presentasi tentang bahan yang digunakan untuk proses tertentu	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(2x60'')] [BM: 1x(2x60'')]	Pengantar bahan konstruksi Pustaka [2], [3], [4] dan [5]	5
2	Mampu memahami sifat bahan dan hubungannya dengan terapan pada berbagai macam kondisi operasi.	Mengenal dan mendapat pemahaman sifat bahan dalam penerapannya.	Tugas-2: Menjelaskan dan diskusi satu peralatan proses industri kimia	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(2x60'')] [BM: 1x(2x60'')]	Struktur bahan (ikatan kimia, struktur kristal dan diagram fasa) Pustaka [2], [3], [4] dan [5]	5



3	Mampu melakukan investigasi akan adanya hubungan komposisi, struktur bahan, dan sifat-sifatnya dalam terapan di proses industri	Pemahaman dan mampu mengidentifikasi hubungan sifat bahan dan terapannya.	Tugas-3: Mendapatkan dan menjelaskan sifat bahan yang diterapkan dalam proses pilihan	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50")]	myITSclassroom [BT: 1x(2x60")] [BM: 1x(2x60")]	Sifat Reayasa bahan (densitas, sifat panas dan sifat mekanik) Pustaka [2], [3], [4] dan [5]	2.5
4	Mampu melakukan investigasi akan adanya hubungan komposisi, struktur bahan, dan sifat-sifatnya dalam terapan di proses industri	Memahami sifat mekanis bahan untuk berbagai terapan berdasarkan komposisi dan strukturnya.	Tugas-4: Menjelaskan sifat mekanis bahan; perubahannya pada kondisi operasi yang berbeda.	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50")]	myITSclassroom [BT: 1x(2x60")] [BM: 1x(2x60")]	Ketahanan korosi bahan (pandangan elektrokimia) Pustaka [2], [3], [4] dan [5]	2.5
5	Mampu memahami pemakaian bahan logam beda jenis, dan paduan logam dan non-logam dalam peralatan industri.	Pemahaman dan mampu melakukan analisa keharusan pemakaian beda logam	Tugas-5: Mencari dan menjelaskan contoh alat yang menggunakan beda logam.	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50")]	myITSclassroom [BT: 1x(2x60")] [BM: 1x(2x60")]	Ketahanan korosi bahan (jenis-jenis korosi dan penanganannya) Pustaka [2], [3], [4] dan [5]	5



		dalam alat industri.					
6	Mampu memahami pemakaian bahan logam beda jenis, dan paduan logam dan non-logam dalam peralatan industri.	Pemahaman dan mampu melakukan analisa keharusan pemakaian logam dan non-logam dalam alat industri.	Tugas-6: Mencari dan menjelaskan contoh alat yang menggunakan beda jenis bahan; logam dan non-logam.	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(2x60'')] [BM: 1x(2x60'')]	Besi dan Paduan Pustaka [2], [3], [4] dan [5]	5
7	<i>Kuis 1</i>	- Ketepatan dalam menjawab soal praktis dalam alat industri Ketelitian dalam menyelesaikan masalah terapan bahan	Tes Tulis			Pustaka [2], [3], [4] dan [5]	10
8	<i>Mampu menjelaskan interaksi antara fluida dan lingkungan</i>	- Pemahaman dasar-dasar peristiwa korosi, dan	Tugas-7: Mencari dan menjelaskan berbagai peristiwa korosi dan solusinya.	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(2x60'')] [BM: 1x(2x60'')]	Besi dan paduan Pustaka [1] dan [6]	5



	<i>dengan bahan konstruksi alat industri</i>	penanganannya.					
9	Mampu memahami dan menjelaskan pemakaian cat dan permasalahannya melaan korosi.	Pemahaman dan mampu menjelaskan penyelesaian korosi dengan cat	Tugas-8: Pretreatment permukaan bahan terkorosi sebelum aplikasi coating.	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(2x60'')] [BM: 1x(2x60'')]	Paduan nonbesi Pustaka [1] dan [6]	5
10	Mampu memahami dan menjelaskan pemakaian cat dan permasalahannya melaan korosi.	Pemahaman yang benar tentang coating dengan material lain	Tugas-9: Mendapatkan dan menjelaskan contoh coating selain cat konvensional.	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(2x60'')] [BM: 1x(2x60'')]	Polimer struktur [1] dan [6]	10
11	Kuis 2	Pemahaman yang benar tentang : -Ketepatan dalam menjawab problem -Ketelitian dalam	Tes Tulis	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(2x60'')] [BM: 1x(2x60'')]	Pustaka [1] dan [6]	10



		menyelesaikan masalah					
12	Kuliah tamu : Bahan dalam industri kimia	Pemahaman terapan karet dalam industri.		Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(2x60'')] [BM: 1x(2x60'')]	Polimer struktur dan aplikasinya	
13	Memahami pemakaian produk Polimer, gelas, refractory, dan isolator, dalam alat industri	Pemahaman akan jenis polimer dan terapannya dalam alat industri dan packaging.	Tugas-10: Mencari dan menjelaskan polimer adisi dan kondensasi dalam aplikasi praktis, packaging.	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(2x60'')] [BM: 1x(2x60'')]	Keramik dan gelas Pustaka [1] dan [6]	5
14	Memahami pemakaian produk Polimer, gelas, refractory, dan isolator, dalam alat industri	Pemahaman tentang industri gelas dan pemakaian bahan refraktori dalam furnace	Tugas-11 : Menjelaskan jenis glass dan refractory	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(2x60'')] [BM: 1x(2x60'')]	Keramik dan gelas Pustaka [1] dan [6]	
15	Memahami pemakaian produk Polimer, gelas, refractory, dan	Memahami bahan isolator sebagai penahan energi panas	Tugas-12: Menjelaskan insulator sebagai penahan panas/dingin	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(2x60'')] [BM: 1x(2x60'')]	Pemilihan bahan konstruksi untuk lingkungan pabrik kimia Pustaka [1] dan [6]	



	isolator, dalam alat industri						
16	<i>EAS</i>	Pemahaman yang benar tentang perancangan alat penukar panas	Penyelesaian Studi Kasus	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50")]	myITSclassroom [BT: 1x(2x60")] [BM: 1x(2x60")]	Pustaka [1] dan [6]	25



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM
PRODI S1-TEKNIK KIMIA

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Transfer Momentum		TK234305	Rekayasa Dasar	T=3	P=0	III	Januari 2023
OTORISASI		Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
		Dr.Eng. Mohammad Irwan Fatkhur Rozy, ST., M.Eng.		Prof. Dr. Ir. Gede Wibawa, M.Eng, IPU		Dr. Eng.Widiyastuti, S.T., M.T.,	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK						
	CPL-4	CPL dalam aspek Keahlian Khusus 1 Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global					
	CPL-7	CPL dalam aspek Pengetahuan 2 Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal					
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						
	CPMK-1	Mahasiswa mampu menjelaskan analogi transfer momentum, masa, dan panas (C2)					
	CPMK-2	Mahasiswa mampu menjelaskan karakteristik fluida dan aliran fluida (C2)					
	CPMK-3	Mahasiswa mampu menjelaskan sifat-sifat fluida statik dan menghitung tekanan pada fluida statik (C3)					
	CPMK-4	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip pengukuran aliran dan menghitung pengukuran aliran fluida (C3)					
	CPMK-5	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep overall macroscopic mass, energy and momentum balances dan menggunakannya dalam aplikasi teknik kimia (C3)					



	CPMK-6	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep persamaan differensial dari aliran fluida dan menggunakannya dalam aplikasi teknik kimia (C3)							
	CPMK-7	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep analisa dimensi dan menggunakannya dalam aplikasi teknik kimia (C3)							
		Matrik CPL – CPMK							
		CPMK/CPL	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7
		CPMK-1							V
		CPMK-2							V
		CPMK-3				V			V
		CPMK-4				V			V
		CPMK-5				V			V
		CPMK-6				V			V
		CPMK-7				V			V
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini mempelajari pemahaman tentang analogi transfer momentum, masa dan panas, fluida dan sifat-sifat transport, statika fluida, transfer momentum makroskopis dan mikroskopis serta analisa dimensi								
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analogi transfer momentum, masa, dan panas 2. Karakteristik fluida dan aliran fluida <ul style="list-style-type: none"> - Tipe aliran fluida - Viskositas dan densitas fluida - Reynolds number 3. Statika fluida <ul style="list-style-type: none"> - Sifat-sifat fluida statik - Tekanan pada fluida statik - Head pada fluida statik - Peralatan untuk mengukur tekanan dan perbedaan tekanan 								



	<ol style="list-style-type: none"> 4. Pengukuran aliran fluida <ul style="list-style-type: none"> - Tipe alat ukur fluida - Profil kecepatan dalam pipa - Pengukuran aliran fluida pada pitot tube, venturi meter, orifice meter, dan flow-nozzle meter 5. <i>Overall mass, energy, and momentum balances</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Overall mass balances and continuity equation</i> - <i>Overall energy balances</i> - <i>Overall mechanical energy balances</i> - <i>Bernoulli Equation</i> - <i>Overall momentum balances in flow system in one and two direction</i> - <i>Shell momentum balances inside a pipe</i> 6. Persamaan diferensial dari aliran fluids <ul style="list-style-type: none"> - Continuity equation - Equations of motions: Euler and Navier-Stokes equations 7. Analisa dimensi <ul style="list-style-type: none"> - Dimensionless group - Similaritas
Pustaka	Utama :
	1. Geankoplis, C.J., Hetsel, A.A., Lepek, D.H., "Transport Processes and Separation Process Principles", 5th edition, Prentice Hall, 2018.
Dosen Pengampu	Prof. Dr. Ir. Sugeng Winardi, M.Eng.; Prof. Dr. Ir. Ali Altway, M.Sc.; Dr. Tantular Nurtono, S.T., M.Eng.; Dr. Widiyastuti, S.T., M.T.; Dr. Suci Madhania, S.T., M.T., Dr.Eng. Kusdianto, S.T., M.Sc.Eng.; Dr. Rendra Panca Anugraha, S.T.; Ni Made Intan Putri Suari, S.T., M.T.; Dr.Eng. Mohammad Irwan Fatkhur Rozy, S.T., M.Eng.; Dr. Fahmi, S.T.
	Matakuliah syarat



Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu menjelaskan analogi transfer momentum, masa dan panas (CPMK-1)	- Ketepatan dalam menjelaskan analogi transfer momentum, masa, dan panas.	Tes: - Tugas	- Kuliah - Tanya Jawab TM: 3×50 menit	PT: 3×60 menit BM: 3×60 menit	- Pengantar Transfer Momentum - Analogi Transfer momentum, masa dan panas <i>Referensi:</i> [1] chapter 1	5
2	Mahasiswa mampu menjelaskan karakteristik fluida dan aliran fluida (CPMK-2)	- Ketepatan dalam menjelaskan fluida dan sifat transport	Tes: - Tugas - Kuis	- Kuliah - Tutorial - Tanya Jawab TM: 3×50 menit	PT: 3×60 menit BM: 3×60 menit	- Karakteristik fluida dan aliran fluida - Tipe aliran fluida - Viskositas dan densitas fluida - <i>Reynolds number</i> <i>Referensi:</i> [1] chapter 3	5



3-4	Mahasiswa mampu menjelaskan sifat-sifat fluida statik dan menghitung tekanan pada fluida statik (CPMK-3)	<ul style="list-style-type: none">- Ketepatan dalam menjelaskan prinsip fluida statik- Ketepatan dalam menghitung tekanan pada fluida statik	Tes: <ul style="list-style-type: none">- Tugas- Kuis- EAS	<ul style="list-style-type: none">- Kuliah- Tutorial- Tanya Jawab TM: 3×50 menit	PT: 3×60 menit BM: 3×60 menit	<ul style="list-style-type: none">- Statika fluida- Tekanan pada fluida statik- Head of fluid- Gaya apung- Peralatan untuk mengukur tekanan dan perbedaan tekanan <i>Referensi:</i> [1] chapter 2	10
5	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip pengukuran aliran dan menghitung pengukuran aliran fluida (CPMK-4)	<ul style="list-style-type: none">- Ketepatan dalam menjelaskan prinsip pengukuran aliran- Ketepatan dalam menghitung perbedaan tekanan dan kecepatan pada alat ukur aliran	Tes: <ul style="list-style-type: none">- Tugas- Kuis- EAS	<ul style="list-style-type: none">- Kuliah- Tutorial- Tanya Jawab - TM: 3×50 menit	PT: 3×60 menit BM: 3×60 menit	<ul style="list-style-type: none">- Tipe alat ukur aliran fluida- Profil kecepatan dalam pipa- Pengukuran aliran fluida pada: pitot tube, venturi meter, orifice meter dan flow-nozzle meter <i>Referensi:</i>	15



						- [1] chapter 5.4	
6	Kuis 1 (CPMK-2, CPMK-3, CPMK-4)	-		-		-	
7-8	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menghitung <i>macroscopic mass and energy balances</i> (CPMK-5)	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan dalam menjelaskan konsep <i>macroscopic mass and energy balances</i> - Ketepatan dalam menghitung overall mass and energy balances - Ketepatan dalam menghitung <i>overall mechanical energy balances</i> dan <i>Bernoulli Equation</i> 	Tes: <ul style="list-style-type: none"> - Tugas - Kuis - EAS 	<ul style="list-style-type: none"> - Kuliah - Tutorial - Tanya Jawab TM: 3×50 menit	PT: 3×60 menit BM: 3×60 menit	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Overall mass balances and continuity equation</i> - <i>Overall energy balances</i> - <i>Overall mechanical energy balances</i> - <i>Bernoulli Equation</i> Referensi: [1] chapter 4	
9-10	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menghitung <i>macroscopic momentum balances</i> (CPMK-5)	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan dalam menghitung neraca energi makroskopis dan mikroskopis 	Tes: <ul style="list-style-type: none"> - Tugas - Kuis - EAS 	<ul style="list-style-type: none"> - Kuliah - Tanya Jawab TM: 3×50 menit	PT: 3×60 menit BM: 3×60 menit	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Overall momentum balances in flow system in one and two direction</i> - <i>Shell momentum balances inside a pipe</i> Referensi: [1] chapter 4	



11-12	Mahasiswa mampu menjelaskan, menghitung dan menggunakan persamaan differensial dari aliran fluida (<i>microscopic balances</i>) dalam aplikasi teknik kimia (CPMK-6)	<ul style="list-style-type: none">- Ketepatan dalam menjelaskan konsep <i>equations of continuity and motion</i>- Ketepatan dalam menghitung dan menggunakan <i>equations of continuity and motion</i>	Tes: <ul style="list-style-type: none">- Tugas- Kuis	<ul style="list-style-type: none">- Kuliah- Tanya Jawab	PT: 3×60 menit BM: 3×60 menit	<ul style="list-style-type: none">- <i>Differential equations of continuity</i>- <i>Differential equations of momentum motion</i>- Aplikasi dari <i>equations of continuity and motion</i> <p><i>Referensi:</i> [1] chapter 8</p>	
13	Kuis 2 (CPMK-4, CPMK-5 dan CPMK-6)						
14-15	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep analisa dimensi dan menggunakannya dalam aplikasi teknik kimia (CPMK-7)	<ul style="list-style-type: none">- Ketepatan dalam menjelaskan analisa dimensi untuk transfer momentum	Tes: <ul style="list-style-type: none">- Tugas- Kuis	<ul style="list-style-type: none">- Kuliah- Tanya Jawab	PT: 3×60 menit BM: 3×60 menit	<ul style="list-style-type: none">- Aplikasi analisa dimensi untuk transfer momentum- Dimensionless group- Teori model- Similaritas <p><i>Referensi:</i></p>	



						[1] chapter 7 and 15	
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester (CPMK-3, CPMK-4, CPMK-5, dan CPMK-7)						35



		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM PRODI S1-TEKNIK KIMIA				Kode Dokumen	
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER							
MATA KULIAH (MK)		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Matematika Teknik Kimia		TK234306	Matematika dan Komputasi	T=4	P=0	III	Januari 2023
OTORISASI		Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
		Prof. Ali Altway		Prof. Dr. Ir. Kuswandi, DEA		Dr. Eng.Widiyastuti, S.T., M.T.,	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK						
	CPL-3	CPL-3 ITS dalam aspek KU Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi.					
	CPL-4	CPL dalam aspek KK 1 Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.					
	CPL-6	CPL dalam aspek Pengetahuan 1 Menguasai prinsip - prinsip matematika, fisika, kimia, dan biologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia.					
	CPL-7	CPL dalam aspek Pengetahuan 2 Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal.					



Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)				
CPMK-1	Mampu memformulasikan (merumuskan) persoalan-persoalan Teknik Kimia ke bentuk persoalan matematika (A4).			
CPMK-2	Mampu menyelesaikan persoalan persamaan diferensial biasa order satu, persamaan diferensial biasa order n dan sistem PD biasa order satu simultan yang berasal dari perumusan persoalan fisika dan kimia (P5).			
CPMK-3	Mampu memahami arti transformasi Laplace (C2), menentukan transformasi Laplace suatu fungsi (C2) dan menyelesaikan persamaan diferensial dengan metoda transformasi Laplace (P5).			
CPMK-4	Mampu memahami arti deret pangkat (C2), menyelesaikan PD biasa order dua dg koefisien variabel dg deret pangkat, menyelesaikan PD biasa dg koef variabel dg metoda Frobenius (P5), mengenali Persamaan Bessel (C4), menyelesaikan PD biasa order dua dg koef variabel dalam fungsi Bessel, mengenali fungsi fungsi khusus dan menghitung integral tertentu atau improper dalam fungsi khusus (C3).			
CPMK-5	Mampu memahami arti deret Fourier (C2), menentukan deret Fourier suatu fungsi (C2), mengenali beberapa tipe persoalan PD parsial (C4), menyelesaikan PD parsial dengan metoda Fourier, transformasi Laplace dan kombinasi variabel (P5).			
CPMK-6	Mampu menyelesaikan persoalan integral lipat dua dan tiga (P5) dan mampu mengaplikasikan (menerapkan) teori integral lipat dua dan tiga untuk menentukan volume dan massa benda, luas dan massa keping, titik pusat benda dan keping, luas permukaan lengkung dan momen inersia benda dan keping (P2).			
CPMK-7	Mampu merumuskan model proses bertingkat (P4) dan mampu menyelesaikan model proses bertingkat dengan kalkulus beda hingga (P5).			
Matrik CPL – CPMK				
CPMK	CPL-3	CPL-4	CPL-6	CPL-7
CPMK-1		√		√
CPMK-2			√	
CPMK-3			√	



		CPMK-4		√	√	
		CPMK-5	√		√	
		CPMK-6			√	
		CPMK-7		√	√	√
Deskripsi Singkat MK	<p>Matematika Teknik Kimia adalah salah satu mata kuliah inti didalam departemen teknik kimia. Kuliah ini memberikan metoda untuk mengembangkan model matematik atau formulasi matematik untuk proses atau persoalan fisika dan kimia dan menyelesaikan persoalan tersebut secara analitik. Pada dasarnya kuliah ini akan memberikan mahasiswa dengan pengetahuan dan kompetensi untuk menyelesaikan persoalan fisika kimia secara matematik. Metoda Pembelajaran meliputi: kuliah, tutorial, diskusi , tugas, quiz dan ujian akhir.</p>					
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mathematical Formulation of Physicochemical Problems 2. Ordinary Differential Equation 3. Analytical Series Solution of Ordinary Differential Equation and Special Functions 4. Laplace Transform 5. Fourier Series dan Analytical Solution of Partial Differential Equation 6. Multiple Integral 7. Stage wise Process Model and Finite Difference Calculus 					
Pustaka	Utama :					
	Ali Altway, Margono, Lindu Sunarko, Heru Setyawan, Setiyo Gunawan, Tantular Nurtono, Matematika Teknik Kimia, ITS Press, Surabaya, 2015					
	Pendukung :					
		<p>Alapati Suryanarayana, "Chemical Engineering Mathematics", I.K. Internasional Publishing House Pvt, limited, 2022 Richard G.Rice, Duong D.Do, "Applied Mathematics and Modeling for chemical Engineers", John Wiley, New York, 1995 H.S.Mickley, T.K. Sherwood, C.E. Reed, "Applied Mathematics in Chemical Engineering", McGraw-Hill, 1957 V.G.Jenson and G.V.Jeffreys, "Mathematical Methods in Chemical Engineering", Academic Press, 1978</p>				
Dosen Pengampu	Ali Altway, Heru Setiawan, Setyo Gunawan, Tantular Nurtono, Ni Made Intan Putri Suari, Anas Wiguno, Rendra Panca Anugraha					



Matakuliah syarat		Tuliskan mata kuliah prasyarat, jika ada					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Subcpmk1.1 Mampu memformulasikan persoalan-persoalan Teknik Kimia ke bentuk persoalan matematika untuk Lump Parameter Model (A4).	1. Pemahaman Konsep Model 2. Ketepatan dalam pengembangan model matematik (Lump Parameter model) dari suatu proses fisika kimia	Tugas 1 (CPMK 1) Quiz 1 EAS	Kuliah (2x 50 menit), Responsi (2x 50 menit) Tugas 1 (CPMK 1) Kuliah, responsi, diskusi kelompok TM: 1x2x50' PT:1x2x60' BM:1x2x60'		Formulasi Model Matematik: Lump Parameter Model (1, Chapter 1)	8
2	Subcpmk1.2 Mampu memformulasikan persoalan-persoalan Teknik Kimia ke bentuk persoalan matematika untuk Distributed Parameter Model (A4).	Ketepatan dalam pengembangan model matematik (Distributed Parameter model) dari suatu proses fisika kimia	Tugas 2 (CPMK 1) Quiz 1 EAS	Kuliah (2x 50 menit), Responsi (2x 50 menit) Tugas 2 (CPMK 1) Kuliah, responsi, diskusi kelompok TM: 1x2x50' PT:1x2x60' BM:1x2x60'		Formulasi Model Matematik: Distributed Parameter Model (1, Chapter 1)	8



3	SubCpmk2.1 Mampu menyelesaikan persoalan persamaan diferensial biasa order satu (P5).	Ketepatan menyelesaikan persoalan persamaan diferensial biasa order satu	Tugas 3 (CPMK 1,CPMK 2) Quiz 1 EAS	Kuliah (2x 50 menit), Responsi (2x 50 menit) Tugas 3 (CPMK 1,CPMK 2) Kuliah, responsi, diskusi kelompok TM: 1x2x50' PT:1x2x60' BM:1x2x60'		Persamaan Diferensial Biasa Order Satu (1,Chapter 2)	8
4	SubCpmk2.2 Mampu menyelesaikan persamaan diferensial biasa order n dan sistem PD biasa order satu simultan (P5).	Ketepatan menyelesaikan persamaan diferensial biasa order n dan sistem PD biasa order satu simultan	Tugas 4 (CPMK 1,CPMK 2) Quiz 1 EAS	Kuliah (2x 50 menit), Responsi (2x 50 menit) Tugas 4 (CPMK 1,CPMK 2) Kuliah, responsi, diskusi kelompok TM: 1x2x50' PT:1x2x60' BM:1x2x60'		Persamaan Diferensial Biasa Order n dan Sistim PD Biasa order satu simultan (1, Chapter 2)	8
5	Cpmk3 Mampu memahami arti transformasi Laplace, menentukan transformasi Laplace suatu fungsi (C2) dan menyelesaikan persamaan diferensial dengan metoda transformasi Laplace (P5).	1. Pemahaman Transformasi Laplace 2. Ketepatan menentukan transformasi Laplace suatu fungsi.	Tugas 5 (CPMK 1, CPMK 3) Quiz 1 EAS	Kuliah (2x 50 menit), Responsi (2x 50 menit) Tugas 5 (CPMK1, CPMK3) Kuliah, responsi, diskusi kelompok TM: 1x2x50' PT:1x2x60'		Transformasi Laplace (1, Chapter 3)	9



		3. Ketepatan menyelesaikan persamaan diferensial dengan metoda transformasi Laplace		BM:1x2x60'			
6	SubCpmk4.1 Mampu memahami arti deret pangkat (C2), menyelesaikan PD biasa order dua dg koefisien variabel dg deret pangkat dan dengan metoda Frobenius (P5)	1. Pemahaman deret pangkat 2. Ketepatan menyelesaikan PD biasa order dua dg koefisien variabel dg deret pangkat dan dengan metoda Frobenius	Tugas 6 (CPMK1, CPMK 4) Quiz 1 EAS	Kuliah (2x 50 menit), Responsi (2x 50 menit) Tugas 6 (CPMK1, CPMK 4) Kuliah, responsi, diskusi kelompok TM: 1x2x50' PT:1x2x60' BM:1x2x60'		Penyelesaian PD biasa Order Dua dengan koefisien tidak konstan secara deret (1, Chapter 5)	8
7	SubCpmk4.2 Mengenali Persamaan Bessel dan fungsi Bessel (C4) serta mampu menyelesaikan PD biasa dg koef variabel dalam fungsi fungsi Bessel (P5). Mampu mengenali fungsi fungsi khusus (C4) dan menghitung integral	1. Ketepatan Mengenali Persamaan Bessel dan fungsi Bessel. 2. Ketepatan menyelesaikan PD biasa dg koef variabel dalam fungsi fungsi Bessel	Tugas 7 (CPMK 4) Quiz 1 EAS	Kuliah (2x 50 menit), Responsi (2x 50 menit) Tugas 7 (CPMK 4) Kuliah, responsi, diskusi kelompok TM: 1x2x50' PT:1x2x60' BM:1x2x60'		Penyelesaian PD biasa Order Dua dengan koefisien tidak konstan secara deret :Metoda Fobenius dan PD Bessel serta Fungsi fungsi Khusus (1, Chapter 5)	9



	tertentu atau improper dalam fungsi khusus (C3).	3. Ketepatan mengenali fungsi fungsi khusus 4. Ketepatan menghitung integral tertentu atau improper dalam fungsi khusus					
8	Quiz 1 CPMK 1 sampai CPMK 4						
9	SubCpmk5.1 Mampu memahami arti deret Fourier, menentukan deret Fourier suatu fungsi, mengembangkan model matematik proses fisika kimia ke bentuk PD Parsial (C2), mengenali beberapa tipe persoalan PD parsial (C4).	1. Ketepatan memahami dan menentukan deret Fourier suatu fungsi. 2. Ketepatan mengembangkan model matematik proses fisika kimia ke bentuk PD Parsial. 3. Ketepatan mengenali beberapa tipe persoalan PD parsial	Tugas 8 (CPMK1, CPMK 5) Quiz 2 EAS	Kuliah (2x 50 menit), Responsi (2x 50 menit) Tugas 8 (CPMK1, CPMK 5) Kuliah, responsi, diskusi kelompok TM: 1x2x50' PT:1x2x60' BM:1x2x60'		Deret Fourier dan PD Parsial(1,Chapter 4 dan Chapter 6))	8



10	SubCpmk5.2 Mampu menyelesaikan PD parsial dengan metoda Fourier, transformasi Laplace dan kombinasi variabel (P5).	1. Ketepatan menyelesaikan PD parsial dengan metoda Fourier, transformasi Laplace dan kombinasi variabel	Tugas 9 (CPMK 5) Quiz 2 EAS	Kuliah (2x 50 menit), Responsi (2x 50 menit) Tugas 9 (CPMK 5) Kuliah, responsi, diskusi kelompok TM: 1x2x50' PT:1x2x60' BM:1x2x60'		PD Parsial (1, Chapter 6)	9
11	SubCpmk6.1 Mampu menyelesaikan persoalan integral lipat dua dan (P5) mampu mengaplikasikan (menerapkan) integral lipat dua untuk menentukan volume dan massa benda, luas dan massa keping, titik pusat keping, momen inersia keping (P2).	1. Ketepatan menyelesaikan persoalan integral lipat dua 2. Ketepatan mengaplikasikan (menerapkan) integral lipat dua untuk menentukan volume dan massa benda, luas dan massa keping, titik pusat keping, momen inersia keping	Tugas 10 (CPMK 6) Quiz 2 EAS	Kuliah (2x 50 menit), Responsi (2x 50 menit) Tugas 10 (CPMK 6) Kuliah, responsi, diskusi kelompok TM: 1x2x50' PT:1x2x60' BM:1x2x60'		Integral lipat dua(1, Chpter 7)	8



12	SubCpmk6.2 Mampu menyelesaikan integral lipat tiga (P5) dan mampu mengaplikasikan (menerapkan) integral lipat tiga untuk menentukan volume dan massa benda, titik pusat benda dan momen inersia benda (P2).	<ol style="list-style-type: none">1. Ketepatan menyelesaikan integral lipat tiga.2. Ketepatan mengaplikasikan (menerapkan) integral lipat tiga untuk menentukan volume dan massa benda, titik pusat benda dan momen inersia benda	Tugas 11 (CPMK 6) Quiz 2 EAS	Kuliah (2x 50 menit), Responsi (2x 50 menit) Tugas 11 (CPMK6) Kuliah, responsi, diskusi kelompok TM: 1x2x50' PT:1x2x60' BM:1x2x60'		Integral lipat tiga(1, Chpter 7)	8
13	Cpmk7 Mampu merumuskan model proses bertingkat (P4) dan mampu menyelesaikan model proses bertingkat dengan kalkulus beda hingga (P5).	<ol style="list-style-type: none">1. Ketepatan merumuskan model proses bertingkat.2. Ketepatan menyelesaikan model proses bertingkat dengan kalkulus beda hingga	Tugas 12 (CPMK1, CPMK 7) Quiz 2 EAS	Kuliah (2x 50 menit), Responsi (2x 50 menit) Tugas 12 (CPMK1, CPMK 7) Kuliah, responsi, diskusi kelompok TM: 1x2x50' PT:1x2x60' BM:1x2x60'		Model model Proses Bertingkat (1, Chapter 9)	9
14	Quiz 2 CPMK 5 sampai CPMK 7						
15	Mampu mengembangkan model matematik proses fisika kimia, mampu mengenali berbagai alat					Seluruh Materi yang sudah diajarkan	



	matematik dan mampu mengaplikasikannya untuk menyelesaikan persoalan fisika kimia						
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester CPMK 1 sampai CPMK 7						



 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM PRODI S1-TEKNIK KIMIA					Kode Dokumen	
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
SISTEM UTILITAS PABRIK	TK234307	Utilitas dan Lingkungan	T=2	P=0	VI	Januari 2023
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Dr.Eng. Ir. R. Darmawan, ST., MT., IPM		Prof. Dr. Ir. Tri Widjaja, M.Eng.		Dr.Eng. Widiyastuti, ST., MT.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-3 15 %	CPL-3 ITS dalam aspek KU Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi				
	CPL-4 40 %	CPL-4 dalam aspek KK didefinisikan oleh Prodi (jumlah lebih dari 1) Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.				
	CPL-6 30 %	CPL dalam aspek Pengetahuan 1 Menguasai prinsip - prinsip matematika, fisika, kimia, dan biologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia				
	CPL-7 15 %	CPL-7 dalam aspek Pengetahuan didefinisikan oleh Prodi (jumlah lebih dari 1) Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal				
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						



	CPMK1	Mahasiswa mampu memahami kualitas, karakteristik, dan pemanfaatan air dalam industri				
	CPMK-2	Mahasiswa mampu memahami dasar – dasar pengolahan air secara mekanis dan kimia – fisika dalam rangka penyiapan air industri meliputi air sanitasi, air proses, air pendingin dan air umpan boiler.				
	CPMK-3	Mahasiswa mampu memahami pengendalian air pendingin dan air boiler				
	CPMK-4	Mahasiswa mampu membuat skema pengolahan air secara mekanis dan kimia – fisika dalam rangka penyiapan air industri meliputi air sanitasi, air proses, air pendingin dan air umpan boiler.				
		Matrik CPL – CPMK				
			CPL-3	CPL-4	CPL-6	CPL-7
		CPMK-1	V			V
		CPMK-2		V	V	
		CPMK-3		V	V	V
		CPMK-4	V		V	V
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini menjelaskan pengetahuan dasar sistem utilitas untuk pabrik yang berhubungan dengan penyediaan steam, air pendingin, air proses maupun air sanitasi, agar mahasiswa mampu membuat skema sistem pengolahan air untuk kebutuhan utilitas di industri.					
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	Utilitas untuk industri, sumber air dan sifat-sifatnya. Dasar-dasar pengolahan air Pengolahan secara mekanis, Pengolahan secara kimia- fisika. Air sanitasi Air proses Air pendingin Air umpan boiler Pengendalian air pendingin Macam-macam boiler. Pengendalian air boiler					



Pustaka		Utama :					
		5. Kurita Handbook of Water Treatment”, Kurita Water Industries, Ltd., Tokyo, 1999. 6. Handbook of industrial water treatment, water technologies & solution. Veolia. 7. Betz, “ Industrial Water Conditioning”, 9th edition, 1991. 8. Degreemont, “Water Treatment Handbook”, 5 th Ed., 1979. 9. Kenn W. Lie and Priddy, “ <i>Power Plant System Design</i> ”, John Wiley, 1985.					
		Pendukung :					
Dosen Pengampu		Tri Widjaja, R. Darmawan					
Matakuliah syarat		-					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Subcpmk1 Mahasiswa mampu memahami kualitas, karakteristik, dan pemanfaatan air dalam industri (C2)	<ul style="list-style-type: none"> Ketepatan menjelaskan kualitas, karakteristik, dan pemanfaatan air dalam industri Ketepatan menjelaskan sumber air, impurities,. 	Tugas (marking scheme) Presentasi (rubrik) Quiz 1	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		KURITA HANDBOOK OF WATER TREATMENT, Bab 1, Handbook of industrial water treatment Bab 1	7%



2	Subcpmk2 Mahasiswa mampu memahami dasar – dasar pengolahan air secara mekanis dan kimia – fisika dalam rangka penyiapan air industri meliputi air sanitasi, air proses, air pendingin dan air umpan boiler (C2)	<ul style="list-style-type: none">• Ketepatan menjelaskan dasar – dasar pengolahan air secara mekanis dan kimia – fisika• Ketepatan menjelaskan proses Pre Treatment, koagulasi-flokulasi dan sedimentasi	Tugas (marking scheme) Presentasi (rubrik) Quiz 1	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		KURITA HANDBOOK OF WATER TREATMENT, Bab 2 dan Bab 4]	7%
3	Subcpmk2 Mahasiswa mampu memahami dasar – dasar pengolahan air secara mekanis dan kimia – fisika dalam rangka penyiapan air industri meliputi air sanitasi, air proses, air pendingin dan air umpan boiler (C2)	Ketepatan menjelaskan proses Filtrasi dan Softening	Tugas Presentasi Quiz 1	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		KURITA HANDBOOK OF WATER TREATMENT, Bab 2 dan Bab 4], Handbook of industrial water treatment Bab 6 & 7	7%
4	Subcpmk2	<ul style="list-style-type: none">• Ketepatan menjelaskan	Tugas Presentasi	Kuliah, responsi dan tutorial,		KURITA HANDBOOK OF	7%



	Mahasiswa mampu memahami dasar – dasar pengolahan air secara mekanis dan kimia – fisika dalam rangka penyiapan air industri meliputi air sanitasi, air proses, air pendingin dan air umpan boiler (C2)	proses Ion Exchange, Demineralisasi, Degasifikasi dan Deaerasi	Quiz 1	Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		WATER TREATMENT, Bab 2 dan Bab 4], Handbook of industrial water treatment Bab 7 & 8.	
5	Subcpmk3 Mahasiswa dapat menjelaskan penyiapan air pendingin dan pengendalian air pendingin (C2) dan dapat menggunakan konsep pengendaliannya untuk sistem terbuka, tertutup dan one through (C3)	<ul style="list-style-type: none">• Ketepatan menjelaskan penyiapan air pendingin dan pengendalian air pendingin• Ketepatan menggunakan konsep pengendalian air pendingin untuk sistem industri (C3)	Tugas Presentasi Quiz 1	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		KURITA HANDBOOK OF WATER TREATMENT Bab 3, Handbook of industrial water treatment Bab 23 - 34	8 %



6	Subcpmk3 Mahasiswa dapat menjelaskan penyiapan air pendingin dan pengendalian air pendingin (C2) dan dapat menggunakan konsep pengendaliannya untuk sistem terbuka, tertutup dan one through (C3)	<ul style="list-style-type: none">• Ketepatan menjelaskan penyiapan air pendingin dan pengendalian air pendingin• Ketepatan menggunakan konsep pengendalian air pendingin untuk sistem industri (C3)	Tugas Presentasi Quiz 1	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		KURITA HANDBOOK OF WATER TREATMENT Bab 3, Handbook of industrial water treatment Bab 23 - 34	8 %
7	Subcpmk3 Mahasiswa dapat menjelaskan penyiapan air pendingin dan pengendalian air pendingin (C2) dan dapat menggunakan konsep pengendaliannya untuk	<ul style="list-style-type: none">• Ketepatan menjelaskan penyiapan air pendingin	Tugas Presentasi Quiz 1	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		KURITA HANDBOOK OF WATER TREATMENT Bab 3, Handbook of industrial water treatment Bab 23 - 34	8 %



	sistem terbuka, tertutup dan one through (C3)	<p>dan pengendalian air pendingin</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menggunakan konsep pengendalian air pendingin untuk sistem industri (C3) 					
8	Quiz 1 CPMK 1 dan CPMK 2						
9	Subcpmk4 Mahasiswa dapat menjelaskan penyiapan air umpan boiler dan pengendaliannya (C2) dan dapat menggunakan konsep pengendaliannya untuk industri (C3)	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan penyiapan air umpan boiler dan pengendaliannya (C2) dan dapat menggunakan konsep pengendaliannya untuk 	Tugas Quiz 2 EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		Handbook of industrial water treatment Bab 10 - 22	8%



		industri (C3)					
10	Subcpmk4 Mahasiswa dapat menjelaskan penyiapan air umpan boiler dan pengendaliannya (C2) dan dapat menggunakan konsep pengendaliannya untuk industri (C3)	<ul style="list-style-type: none">• Ketepatan menjelaskan penyiapan air umpan boiler dan pengendaliannya (C2) dan dapat menggunakan konsep pengendaliannya untuk industri (C3)	Tugas Quiz 2 EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		Handbook of industrial water treatment Bab 10 - 22	8%
11	Subcpmk4 Mahasiswa dapat menjelaskan penyiapan air umpan boiler dan pengendaliannya (C2) dan dapat menggunakan konsep pengendaliannya untuk industri (C3)	<ul style="list-style-type: none">• Ketepatan menjelaskan penyiapan air umpan boiler dan pengendaliannya (C2) dan dapat menggunakan konsep pengendaliannya untuk	Tugas Quiz 2 EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		Handbook of industrial water treatment Bab 10 - 22	8%



		industri (C3)					
12	Quiz 2 CPMK 3						
13	Subcpmk5 Mahasiswa mampu membuat skema pengolahan air secara mekanis dan kimia – fisika dalam rangka penyiapan air industri meliputi air sanitasi, air proses, air pendingin dan air umpan boiler (C4).	<ul style="list-style-type: none">• Ketepatan membuat skema pengolahan air secara mekanis dan kimia – fisika dalam rangka penyiapan air industri meliputi air sanitasi, air proses, air pendingin dan air umpan boiler (C4)	Presentasi Tugas EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		KURITA HANDBOOK OF WATER TREATMENT, Bab 2 dan Bab 4, Handbook of industrial water treatment	8%
14	Subcpmk5 Mahasiswa mampu membuat skema pengolahan air secara mekanis dan kimia – fisika	<ul style="list-style-type: none">• Ketepatan membuat skema pengolahan	Presentasi Tugas EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50'		KURITA HANDBOOK OF WATER TREATMENT, Bab 2	8%



	dalam rangka penyiapan air industri meliputi air sanitasi, air proses, air pendingin dan air umpan boiler (C4).	air secara mekanis dan kimia – fisika dalam rangka penyiapan air industri meliputi air sanitasi, air proses, air pendingin dan air umpan boiler (C4)		BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		dan Bab 4, Handbook of industrial water treatment	
15	Subcpmk5 Mahasiswa mampu membuat skema pengolahan air secara mekanis dan kimia – fisika dalam rangka penyiapan air industri meliputi air sanitasi, air proses, air pendingin dan air umpan boiler (C4).	<ul style="list-style-type: none">• Ketepatan membuat skema pengolahan air secara mekanis dan kimia – fisika dalam rangka	Presentasi Tugas EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		KURITA HANDBOOK OF WATER TREATMENT, Bab 2 dan Bab 4, Handbook of industrial water treatment	8%



		penyiapan air industri meliputi air sanitasi, air proses, air pendingin dan air umpan boiler (C4)					
16	EAS, CPMK 3, CPMK 4						



**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA**

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Operasi Teknik Kimia I		TK234401		T=3	P=1	4	Januari 2023
OTORISASI		Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
		Prof. Dr. Ir. Sugeng Winardi, M. Eng.				Dr.Eng. Kusdianto, ST., M.Sc.Eng	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK						
	CPL-4	CPL dalam aspek Keahlian Khusus 1 Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global					
	CPL-7	CPL dalam aspek Pengetahuan 2 Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal					
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						
	CPMK-1	Pipe fluid flow: applications; velocity profile; pressure drop and friction loss; friction losses in expansion, contractions and pipe fittings; frictional losses in mechanical-energy-balance equations; selection of pipe sizes					
	CPMK-2	Flow past immersed objects, packed bed and fluidized bed					
	CPMK-3	Agitation and mixing of liquids: agitation of liquid; flow pattern; power consumptions; suspension of solids; dispersion operations					
	CPMK-4	Pemisahan solid-liquida dan solid-gas secara mekanis-fisis					
CPMK-5	Partikulat solid: karakterisasi, transportasi pneumatik dan slurry						



	CPMK-6	Pencampuran dan segregasi partikel solid							
	CPMK-7	Kominusi (size reduction) dan granulasi (size enlargement)							
		Matrik CPL – CPMK							
		CPMK/CPL	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7
		CPMK-1				Ö			Ö
		CPMK-2				Ö			Ö
		CPMK-3				Ö			Ö
		CPMK-4				Ö			Ö
		CPMK-5				Ö			Ö
		CPMK-6				Ö			Ö
		CPMK-7				Ö			Ö
Deskripsi Singkat MK	Mata Kuliah ini mempelajari pemahaman tentang beberapa satuan operasi: desain aliran fluida dalam pipa dan alat transportasi fluida; gerak partikel solid melalui fluida; friksi aliran fluida melalui unggun padat; pengadukan dan pencampuran fluida; pemisahan solid=liquida secara mekanis-fisis; pencampuran dan segregasi solid; pengecilan dan pembesaran ukuran partikel solid								
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 8. Aliran fluida dalam pipa: bilangan Reynolds; rejim aliran; profil kecepatan; pressure drop; rugi gesek dan jenisnya; pressure drop dan rugi gesek dalam persamaan kesetimbangan energi mekanis; seleksi ukuran pipa; alat transportasi fluida: jenis, catu daya, NPSH 9. Aliran melewati benda tercelup: gerak partikel solid melalui fluida; friksi aliran fluida melalui unggun solid diam dan terfluidisasi 10. Pengadukan dan pencampuran liquida: aplikasi; geometri tangki pengaduk; pengadukan liquida; pola alir; catu daya; operasi dispersi; suspensi solid; scale-up 11. Pemisahan solid-liquida dan solid-gas secara mekanis-fisis: klasifikasi cara pemisahan; filtrasi: cake dan sentrifugasi; settling dan sedimentasi; pemisahan solid-gas: filtrasi dan siklon 12. Partikulat solid: karakterisasi partikel solid, transportasi pneumatik dan slurry 13. Pencampuran dan segregasi partikulat solid 14. Kominusi (size reduction) dan granulasi (size enlargement) 								



Pustaka		Utama :					
		3. Geankoplis, C.J.: "Transport Processes and Unit Operations", 3th Ed., Prentice Hall, 1993					
		Pendukung :					
		4. McCabe, W.L., Smith, J.C., Harriot, P.: "Unit Operations of Chemical Engineering", 7th Ed., McGraw Hill Inc, 2005					
		5. Geankoplis, C.J., Herhel A.A., Lepek, D.H.: "Transport Processes and Separation Process Principles", 5th edition, Prentice Hall, 2018					
		6. Rhodes, M.: "Introduction to Particle Technology", 2nd Ed., John Wiley & Sons, Inc, 2017					
Dosen Pengampu							
Matakuliah syarat		Transfer Momentum					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu memahami prinsip-prinsip aliran fluida dalam pipa	Ketepatan dalam menjelaskan dan menyelesaikan materi tugas	- Kuantitatif - Tes/tugas	- Kuliah - Tutorial/Latihan TM: 3x50 menit	Tugas	Bilangan Reynolds; rejim aliran; profil kecepatan; pressure drop; rugi gesek dan jenisnya; pressure drop dan rugi gesek dalam persamaan kesetimbangan energi mekanis; <i>Referensi:</i> [1] Chapter 2.10 [2] Chapter 8 [3] Chapter 5	5



2	Mahasiswa mampu memahami prinsip-prinsip aliran fluida dalam pipa	Ketepatan dalam menjelaskan dan menyelesaikan materi tugas	- Kuantitatif - Tes/tugas	- Kuliah - Tutorial/Latihan TM: 3x50 menit	Tugas	Seleksi ukuran pipa; alat transportasi fluida: jenis, catu daya, NPSH <i>Referensi:</i> [1] Chapter 2.10 [2] Chapter 8 [3] Chapter 5	5
3	Mahasiswa mampu memahami prinsip-prinsip aliran melewati benda tercelup	Ketepatan dalam menjelaskan dan menyelesaikan materi tugas	- Kuantitatif - Tes/tugas	- Kuliah - Tutorial/Latihan TM: 3x50 menit	Tugas	Aplikasi; gerak partikel solid melalui fluida; karakteristik aliran fluida melalui unggun solid diam <i>Referensi:</i> [1] Chapter 3.1 [2] Chapter 7 [3] Chapter 6	5
4	Mahasiswa mampu memahami prinsip-prinsip aliran fluida melewati benda tercelup	Ketepatan dalam menjelaskan dan menyelesaikan materi tugas	- Kuantitatif - Tes/tugas	- Kuliah - Tutorial/Latihan TM: 3x50 menit	Tugas	Karakteristik aliran fluida melalui unggun solid terfluidisasi <i>Referensi:</i> [1] Chapter 3.1 [2] Chapter 7 [3] Chapter 6	5



5	KUIS 1	Ketepatan dalam menyelesaikan materi kuis	- Kuantitatif - Tes	- Tes TM: 3x50 menit		Aliran fluida dalam pipa dan aliran fluida melewati benda tercelup	10
6	Mahasiswa mampu memahami prinsip-prinsip pengadukan dan pencampuran fluida	Ketepatan dalam menjelaskan dan menyelesaikan materi tugas	- Kuantitatif - Tes/tugas	- Kuliah - Tutorial/Latihan TM: 3x50 menit	Tugas	Aplikasi; tipe-tipe tangki berpengaduk; tipe-tipe impeller; geometri standar tangki berpengaduk; pengadukan liquid; pola alir; korelasi daya; <i>Referensi:</i> [1] Chapter 3.4 [2] Chapter 9 [3] Chapter 7.2	5
7	Mahasiswa mampu memahami prinsip-prinsip pengadukan dan pencampuran fluida	Ketepatan dalam menjelaskan dan menyelesaikan materi tugas	- Kuantitatif - Tes/tugas	- Kuliah - Tutorial/Latihan TM: 3x50 menit	Tugas	Operasi dispersi; suspensi solid; scale-up tangki berpengaduk <i>Referensi:</i> [1] Chapter 3.4 [2] Chapter 9 [3] Chapter 7.2	5




8	Mahasiswa mampu memahami cara dan prinsip-prinsip pemisahan solid-liquida dan solid-gas secara mekanis-fisis	Ketepatan dalam menjelaskan dan menyelesaikan materi tugas	- Kuantitatif - Tes/tugas	- Kuliah - Tutorial/Latihan TM: 3x50 menit	Tugas	Klasifikasi cara pemisahan solid-liquida; filtrasi (cake dan sentrifugasi) <i>Referensi:</i> [1] Chapter 14 [2] Chapter 24	5
9	Mahasiswa mampu memahami cara dan prinsip-prinsip pemisahan solid-liquida secara mekanis-fisis	Ketepatan dalam menjelaskan dan menyelesaikan materi tugas	- Kuantitatif - Tes/tugas	- Kuliah - Tutorial/Latihan TM: 3x50 menit	Tugas	Settling dan sedimentasi; klasifikasi <i>Referensi:</i> [1] Chapter 14.3 [2] Chapter 24 [4] Chapter 2 dan 3	5
10	KUIS 2	Ketepatan dalam menjelaskan dan menyelesaikan materi kuis	- Kuantitatif - Tes	- Tes TM: 3x50 menit		KUIS 2	10
11	Mahasiswa mampu memahami cara dan prinsip-prinsip pemisahan solid-gas secara mekanis-fisis	Ketepatan dalam menjelaskan dan menyelesaikan materi tugas	- Kuantitatif - Tes/tugas	- Kuliah - Tutorial/Latihan TM: 3x50 menit	Tugas	Pemisahan solid-gas: siklon dan filter <i>Referensi:</i> [1] Chapter 14.4F [4] Chapter 9	5
12	Mahasiswa mampu memahami prinsip-prinsip penanganan dan transportasi partikulat solid	Ketepatan dalam menjelaskan dan menyelesaikan materi tugas	- Kuantitatif - Tes/tugas	- Kuliah - Tutorial/Latihan		Partikulat solid: karakterisasi partikel solid, transportasi pneumatik dan slurry	5



				TM: 3x50 menit		<i>Referensi:</i> [4] Chapter 11	
13	Mahasiswa mampu memahami prinsip-prinsip pencampuran dan segregasi partikulat solid	<i>Ketepatan dalam menjelaskan dan menyelesaikan materi tugas</i>	- Kuantitatif - Tes/tugas	- Kuliah - Tutorial/Latihan TM: 3x50 menit		Pencampuran dan segregasi partikulat solid <i>Referensi:</i> [4] Chapter 11	5
14	Mahasiswa mampu memahami prinsip-prinsip kominusi (size reduction) partikel solid	<i>Ketepatan dalam menjelaskan dan menyelesaikan materi tugas</i>	- Kuantitatif - Tes/tugas	- Kuliah - Tutorial/Latihan TM: 3x50 menit		Kominusi (size reduction) <i>Referensi:</i> [1] Chapter 14.5 [3] Chapter 29 [4] Chapter 12	5
15	Mahasiswa mampu memahami prinsip-prinsip granulasi (size enlargement) partikel solid	<i>Ketepatan dalam menjelaskan dan menyelesaikan materi tugas</i>	- Kuantitatif - Tes/tugas	- Kuliah - Tutorial/Latihan TM: 3x50 menit		Granulasi (size enlargement) <i>Referensi:</i> [4] Chapter 13	5
16	Evaluasi Akhir Semester	<i>Ketepatan dalam menjelaskan dan menyelesaikan materi EAS/UAS</i>	- Kuantitatif - Tes	- EAS TM: 3x50 menit			15



		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM PRODI S1-TEKNIK KIMIA				Kode Dokumen	
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER							
MATA KULIAH (MK)		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Termodinamika Teknik Kimia II		TK234402	Rekayasa Dasar	T=3		4	Januari 2023
OTORISASI		Pengembang RPS	Koordinator RMK			Ketua PRODI	
		Prof. Dr. Ir. Kuswandi, DEA	Prof. Dr. Ir. Gede Wibawa, M.Eng. IPU.			Dr. Widiyastuti	
Capaian Pembelajaran (CP)		CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
		CPL-3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi.				
		CPL-4	Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.				
		CPL-7	Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal.				
		Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
		SubCPMK-1	Mahasiswa mampu menjelaskan/menghitung potensial kimia dan kesetimbangan fase, properti parsial untuk campuran gas ideal dan gas nyata, fugasitas dan koefisien fugasitas spesies murni.				
		SubCPMK-2	Mahasiswa mampu menjelaskan/menghitung fugasitas dan koefisien fugasitas spesies dalam larutan, model larutan ideal dan properti ekse.				



	SubCPMK-3	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menghitung perubahan properti dan efek panas pada proses pencampuran.																																				
	SubCPMK-4	Mahasiswa mampu menjelaskan/menganalisis konsep kesetimbangan fase (VLE), stabilitas dan kesetimbangan, LLE dan VLLE.																																				
	SubCPMK-5	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menghitung VLE dengan konsep koefisien aktivitas: formula gamma-phi, hukum Raoult, hukum Raoult modifikasi dan hukum Henry.																																				
	SubCPMK-6	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menghitung korelasi untuk koefisien aktivitas fase cair dan fitting model-model koefisien aktivitas pada VLE.																																				
	SubCPMK-7	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menghitung VLE dengan konsep koefisien fugasitas (persamaan keadaan), dan perhitungan flash.																																				
	SubCPMK-8	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menghitung kesetimbangan cair-cair (LLE) dan kesetimbangan uap-cair-cair (VLLE).																																				
		<p>Matrik CPL – CPMK</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td>V</td> <td></td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td>V</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td>V</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td>V</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-6</td> <td>V</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-7</td> <td>V</td> <td></td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-8</td> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	CPL-3	CPL-4	CPL-7	CPMK-1	V		V	CPMK-2	V	V	V	CPMK-3	V	V	V	CPMK-4		V	V	CPMK-5	V	V	V	CPMK-6	V	V	V	CPMK-7	V		V	CPMK-8		V	V
CPMK	CPL-3	CPL-4	CPL-7																																			
CPMK-1	V		V																																			
CPMK-2	V	V	V																																			
CPMK-3	V	V	V																																			
CPMK-4		V	V																																			
CPMK-5	V	V	V																																			
CPMK-6	V	V	V																																			
CPMK-7	V		V																																			
CPMK-8		V	V																																			
Deskripsi Singkat MK	Mahasiswa mampu menghitung properti-properti campuran dan kesetimbangan fase dengan model-model termodinamika yang sesuai, mengkorelasikan data eksperimen dengan model-model termodinamika dan memahami keterbatasan dari model-model tersebut serta mengenal aplikasi model termodinamika dalam simulasi proses (contoh HYSYS).																																					
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 4. Kerangka Termodinamika Larutan 5. Kesetimbangan Fase (VLE, LLE dan VLLE) 6. Formulasi Termodinamika untuk VLE 																																					



Pustaka		Utama :					
				7. Smith, J. M., Van Ness, H.C., Abbott, M. M., Swihart, M.T., "Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics" 8th ed., McGraw-Hill Education, New York (2018).			
				8. Kuswandi dan Renanto, "Termodinamika Teknik Kimia: Keseimbangan Fase", ITS Press, Surabaya, 2023.			
		Pendukung :					
				9. Poling, B. E., Prausnitz, J. M., O'Connell, " The properties of gases and liquids fifth edition, McGraw-Hill, Singapore (2001). 10. Winnick, J., "Chemical Engineering Thermodynamics", John Wiley & Sons, Inc., USA (1997).			
Dosen Pengampu		Kuswandi, Gede Wibawa, Siti Machmudah, Firman Kurniawansyah, Sri Rahmania Juliastuti, Annas Wiguno, Rizky Tetrisyanda					
Matakuliah syarat							
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-2	Mahasiswa mampu menjelaskan/menghitung potensial kimia dan keseimbangan fase, properti parsial untuk campuran gas ideal dan gas nyata, fugasitas dan koef. fugasitas spesies murni.	Pemahaman yang benar tentang properti parsial untuk campuran gas ideal dan gas nyata, fugasitas dan koef. fugasitas spesies murni.	1. Keaktifan 2. Tugas 3. Quiz 1	1. Ceramah 2. Tanya Jawab 3. Diskusi 4. Tugas/Studi Kasus Waktu: [2x3x50"]		Kerangka Termodinamika Larutan: - Hubungan properti dasar - Potensial kimia dan keseimbangan fase - Properti parsial - Model Campuran keadaan gas ideal - Fugasitas dan koefisien fugasitas spesies murni.	3%



3-4	Mahasiswa mampu menjelaskan/menghitung fugasitas dan koefisien fugasitas spesies dalam larutan, model larutan ideal dan properti eksep.	Pemahaman yang benar tentang perhitungan fugasitas dan koef. fugasitas spesies dalam larutan, koef. aktivitas untuk larutan non ideal	1. Keaktifan 2. Tugas 3. Quiz 1 4. UAS	1. Ceramah 2. Tanya Jawab 3. Diskusi 4. Tugas/Studi Kasus Waktu: [2x3x50"]		- Fugasitas dan koefisien fugasitas spesies dalam larutan - Korelasi umum untuk koefisien fugasitas - Model Larutan Ideal - Properti eksep.	3%
5	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menghitung perubahan properti dan efek panas pada proses pencampuran.	Pemahaman yang benar tentang perhitungan perubahan properti dan efek panas pada proses pencampuran	1. Keaktifan 2. Tugas 3. Quiz 1 4. UAS	1. Ceramah 2. Tanya Jawab 3. Diskusi 4. Tugas/Studi Kasus Waktu: [1x3x50"]		Proses-Proses pencampuran: - Perubahan properti pada pencampuran - Efek panas pada proses pencampuran	2%
6	QUIZ I			Waktu: [1x3x50"]		-	20%
7	Mahasiswa mampu menjelaskan/menganalisis konsep kesetimbangan fase (VLE), stabilitas dan kesetimbangan, LLE dan VLLE.	Pemahaman yang benar tentang konsep kesetimbangan fase (VLE), stabilitas dan kesetimbangan, LLE dan VLLE.	1. Keaktifan 2. Tugas 3. Quiz 2	1. Ceramah 2. Tanya Jawab 3. Diskusi 4. Tugas/Studi Kasus Waktu: [1x3x50"]		Pengenalan kesetimbangan fase: - Kelakuan kualitatif kesetimbangan uap/cair (VLE) - Stabilitas dan kesetimbangan - kesetimbangan cair-cair(LLE) - kesetimbangan uap-cair-cair (VLLE)	1%



8-9	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menghitung VLE dengan konsep koefisien aktivitas: formula gamma-phi, hukum Raoult, hukum Raoult modifikasi dan hukum Henry.	Pemahaman yang benar tentang perhitungan VLE dengan konsep koefisien aktivitas: formula gamma-phi, hukum Raoult, hukum Raoult modifikasi, dan hukum Henry.	<ol style="list-style-type: none">1. Keaktifan2. Tugas3. Quiz 24. UAS	<ol style="list-style-type: none">1. Ceramah2. Tanya Jawab3. Diskusi4. Tugas/Studi Kasus <p>Waktu: [2x3x50"]</p>		Formulasi Termodinamika untuk VLE: - Energi Gibbs ekse dan koefisien aktivitas - Formulasi gamma-phi pada VLE - Model-model sederhana: Hukum Raoult - Hukum Raoult Modifikasi dan Hukum Henry	3%
10-11	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menghitung korelasi untuk koefisien aktivitas fase cair dan fitting model-model koefisien aktivitas pada VLE.	Pemahaman yang benar tentang perhitungan korelasi untuk koefisien aktivitas fase cair dan fitting model-model koefisien aktivitas pada VLE.	<ol style="list-style-type: none">1. Keaktifan2. Tugas3. Quiz 24. UAS	<ol style="list-style-type: none">1. Ceramah2. Tanya Jawab3. Diskusi4. Tugas/Studi Kasus <p>Waktu: [2x3x50"]</p>		- Korelasi untuk koefisien aktivitas fase cair - Fitting model-model koefisien aktivitas pada VLE	3%
12	QUIZ II			Waktu: [1x3x50"]			20%
13	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menghitung VLE dengan konsep koefisien fugasitas (persamaan keadaan), dan perhitungan flash.	Pemahaman yang benar tentang perhitungan VLE dengan konsep koefisien fugasitas (persamaan keadaan) dan perhitungana flash.	<ol style="list-style-type: none">1. Keaktifan2. Tugas3. UAS	<ol style="list-style-type: none">1. Ceramah2. Tanya Jawab3. Diskusi4. Tugas/Studi Kasus <p>Waktu: [1x3x50"]</p>		- VLE dengan persamaan Kubik (EoS) - Perhitungan Flash.	2%



14-15	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menghitung kesetimbangan cair-cair (LLE) dan kesetimbangan uap-cair-cair (VLLE).	Pemahaman yang benar tentang perhitungan LLE dan VLLE.	<ol style="list-style-type: none">1. Keaktifan2. Tugas3. UAS	<ol style="list-style-type: none">1. Ceramah2. Tanya Jawab3. Diskusi4. Tugas/Studi Kasus <p>Waktu: [2x3x50"]</p>		<ul style="list-style-type: none">- Kesetimbangan cair-cair (LLE)- Kesetimbangan uap-cair-cair (VLLE)	3%
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester					Waktu: [1x3x50"]	40



		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM PRODI S1-TEKNIK KIMIA				Kode Dokumen	
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER							
MATA KULIAH (MK)		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Transfer Masa Panas		TK234403	Rekayasa Dasar	T = 3	P = 1	IV	20 Januari 2023
OTORISASI		Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
		Dr. Suci Madhania ST, MT		Prof. Dr. Ir. Gede Wibawa, M.Eng., IPU		Dr.Eng. Widiyastuti, S.T., M.T.,	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK						
	CPL-4	Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.					
	CPL-5	Mampu mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan atau lapangan dengan memanfaatkan metode, piranti teknik dan instrumen rekayasa modern, serta menganalisis dan mengevaluasi hasilnya dalam menyelesaikan permasalahan keteknikkimiaan.					
	CPL-7	Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal					
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						
	CPMK-1	Mahasiswa memahami mekanisme perpindahan panas (C2) dan dapat memecahkan persoalan perpindahan panas konduksi 1D dan 2D dengan menerapkan neraca properti umum atau shell balance (C3).					
	CPMK-2	Mahasiswa dapat menyelesaikan persoalan perpindahan panas konduksi dan konveksi untuk kasus 1D-Steady State dengan menyederhanakan persamaan perubahan (persamaan kontinuitas dan persamaan energi) yang berlaku (C3)					
CPMK-3	Mahasiswa memahami fenomena perpindahan panas antar fasa (tanpa perubahan fasa dan dengan perubahan fasa) (C2) dan mampu menyelesaikan persoalan perpindahan panas dengan pendekatan antar fasa (C3).						



	CPMK-4	Mahasiswa memahami mekanisme perpindahan panas radiasi (C2) dan dapat menyelesaikan persoalan perpindahan panas secara radiasi (C3).																																																																
	CPMK-5	Mahasiswa memahami mekanisme perpindahan masa (C2) dan dapat menyelesaikan persoalan perpindahan masa secara difusi menggunakan shell balance (C3).																																																																
	CPMK-6	Mahasiswa dapat menyelesaikan persoalan perpindahan masa difusi dan konveksi 1-D steady state dengan menyederhanakan persamaan kontinuitas komponen (C3).																																																																
	CPMK-7	Mahasiswa memahami fenomena perpindahan antar fasa dan dapat menyelesaikan persoalan perpindahan masa dengan pendekatan antarfasa (C2).																																																																
	<p>Matrik CPL – CPMK</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-1</th> <th>CPL-2</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-5</th> <th>CPL-6</th> <th>CPL-7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>v</td> <td>v</td> <td></td> <td>v</td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>v</td> <td>v</td> <td></td> <td>v</td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>v</td> <td>v</td> <td></td> <td>v</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>v</td> <td>v</td> <td></td> <td>v</td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>v</td> <td>v</td> <td></td> <td>v</td> </tr> <tr> <td>CPMK-6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>v</td> <td>v</td> <td></td> <td>v</td> </tr> <tr> <td>CPMK-7</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>v</td> <td>v</td> <td></td> <td>v</td> </tr> </tbody> </table>		CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7	CPMK-1				v	v		v	CPMK-2				v	v		v	CPMK-3				v	v		v	CPMK-4				v	v		v	CPMK-5				v	v		v	CPMK-6				v	v		v	CPMK-7				v	v		v
CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7																																																											
CPMK-1				v	v		v																																																											
CPMK-2				v	v		v																																																											
CPMK-3				v	v		v																																																											
CPMK-4				v	v		v																																																											
CPMK-5				v	v		v																																																											
CPMK-6				v	v		v																																																											
CPMK-7				v	v		v																																																											
Deskripsi Singkat MK	Transfer Panas dan Massa merupakan salah satu mata kuliah inti di jurusan teknik kimia. Mata kuliah ini berisi tentang prinsip prinsip perpindahan panas dan massa yang menjadi dasar untuk perhitungan satuan operasi pada alat-alat industri kimia																																																																	
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perpindahan panas molekular (konduksi) dan shell balance 2. Persamaan energi 3. Perpindahan panas antar fasa (koefisien perpindahan panas) 4. Radiasi 5. Perpindahan massa molekular (Difusi) dan shell balance 6. Persamaan kontinuitas komponen 																																																																	



7. Perpindahan massa antas fasa (koefisien perpindahan massa)							
		Utama :					
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Ali Altway, Sugeng Winardi, Heru Seyawan, Proses Perpindahan, ITS Press, Surabaya, 2012 2. C.J. Geankoplis : "Transport Processes and Unit Operations", Prentice Hall, 4th edition. 3. Bird, R.B., Stewart, W.E., Lightfoot, E.N., "Transport Phenomena", John Wiley & Sons, Singapore, edisi 1(1960) atau edisi 2 (2002). 4. Brodkey R.S. and H.C. Hershey : Transport Phenomena : "A Unified Approach", McGraw Hill, 1988 Rice, R.G. and Do, D.D., Applied Mathematics and Modeling for Chemical Engineers, John Wiley & Sons (1995). 					
		Pendukung :					
		1. Yunus A. Cengel, Afshin J. Ghajar : Heat and Mass Transfer: Fundamentals & Applications Fourth Edition, McGraw-Hill, 2011					
Dosen Pengampu		Prof. Dr. Ir. Sugeng Winardi, M. Eng ; Prof. Dr.Ir. Ali Altway, M.Sc. ; Prof. Dr.Ir. Heru Setyawan, M.Eng ; Dr. Suci Madhania ST, MT ; Kusdianto ST, MS, M. Eng. Sc, Dr. Eng. Widiyastuti, ST., MT, Dr. Tantular Nurtono, ST, M.Eng, Ni Made Intan Putri Suari ST, MT, Dr. Eng. Moh. Irwan Fatkhur Rozy, ST., M.Eng.					
Matakuliah syarat		Transfer Momentum (minimal D)					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Sub CPMK-1 1. Mahasiswa memahami mekanisme perpindahan panas konduksi, konveksi dan radiasi (C2)	Pemahaman yang benar tentang mekanisme perpindahan panas konduksi, konveksi dan radiasi		Ceramah Tutorial Diskusi TM : 1x(3x50")	-		



	<p>Sub CPMK-1 2. Mahasiswa memahami rate law untuk perhitungan laju perpindahan panas secara konduksi dan konveksi (C2)</p>	<p>Pemahaman yang benar mengenai rate law untuk perhitungan laju perpindahan panas secara konduksi dan konveksi</p>	<p>Non Tes : Latihan penyelesaian soal Sub CPMK 1</p> <p>Tes : Tugas Sub CPMK 1 Soal Assesment Sub CPMK 1</p>	<p>Ceramah Tutorial Diskusi TM : 1x(3x50'')</p>	-	<p><i>Pustaka [1], [2], [3],[4] dan Pustaka pendukung [1]</i></p>	<p>17</p>
2	<p>Sub CPMK-1 3. Mahasiswa mampu menyelesaikan persoalan perpindahan panas dengan menggabung rate law dan conservation law dalam shell balance untuk 1-D (C3)</p>	<p>Kemampuan menyelesaikan persoalan perpindahan panas dengan menggabung rate law dan conservation law dalam shell balance untuk 1-D</p>		<p>Ceramah Tutorial Diskusi TM: 1x(3x50'')</p>	-		
	<p>Sub CPMK-1 4. Mahasiswa mampu menyelesaikan persoalan</p>	<p>Kemampuan menyelesaikan persoalan perpindahan</p>		<p>Ceramah Tutorial Diskusi TM: 1x(3x50'')</p>	-		



	perpindahan panas konduksi 2-D dan unsteady state untuk geometri sederhana (C3)	panas konduksi 2-D dan unsteady state untuk geometri sederhana		Praktikum TM : 1 x(1 x 170")	-		
3	Sub CPMK-2 1. Mahasiswa memahami arti dari persamaan perubahan dan persamaan energy	Pemahaman yang benar mengenai persamaan perubahan dan persamaan energy	Non Tes : Latihan Penyelesaian soal Sub CPMK 2 Tes : Tugas Sub CPMK 2 Soal Assesment Sub CPMK 2	Ceramah Tutorial Diskusi TM: 1x(3x50")	-	<i>Pustaka [1], [2], [3],[4] dan Pustaka pendukung [1]</i>	10.25
4	Sub CPMK-2 2. Mahasiswa mampu menyederhanakan persamaan energi untuk penyelesaian persoalan perpindahan panas secara konduksi dan konveksi 1-D steady state	Kemampuan menyederhanakan persamaan energi untuk menyelesaikan persoalan perpindahan panas secara konduksi dan konveksi 1-D steady state		Ceramah Tutorial Diskusi TM: 1x(3x50")	-		
				Praktikum TM : 1 x(1 x 170")	-		



	<p>Sub CPMK-3</p> <p>1. Mahasiswa memahami fenomena perpindahan antar fasa dan definisi koefisien perpindahan panas</p>	<p>Pemahaman yang benar tentang fenomena perpindahan antar fasa dan definisi koefisien perpindahan panas</p>	<p>Non Tes : Latihan Penyelesaian soal Sub CPMK 3</p> <p>Tes : Tugas Sub CPMK 3 Soal Assesment Sub CPMK 3</p>	<p>Ceramah Tutorial Diskusi TM: 1x(3x50")</p>		<p><i>Pustaka [1], [2], [3],[4] dan Pustaka pendukung [1]</i></p>	<p>21</p>
5	<p>Sub CPMK-3</p> <p>2. Mahasiswa mampu menentukan nilai koefisien perpindahan panas secara konveksi paksa dan natural untuk berbagai geometri</p>	<p>Kemampuan menentukan nilai koefisien perpindahan panas secara konveksi paksa dan natural untuk berbagai geometri</p>		<p>Ceramah Tutorial Diskusi TM: 1x(3x50")</p>			
6	<p>Sub CPMK-3</p> <p>3. Mahasiswa mampu menentukan nilai koefisien perpindahan panas kondensasi dan pendidihan</p>	<p>Kemampuan menentukan nilai koefisien perpindahan panas kondensasi dan pendidihan</p>		<p>Ceramah Tutorial Diskusi TM: 1x(3x50")</p>			



7	Sub CPMK-3 4. Mahasiswa mampu menyelesaikan persoalan yang berkaitan dengan perpindahan panas antar fasa baik dengan atau tanpa perubahan fasa	Kemampuan Menyelesaikan persoalan yang berkaitan dengan perpindahan panas antar fasa baik dengan atau tanpa perubahan fasa		Ceramah Tutorial Diskusi TM: 2x(3x50")	-		
				Praktikum TM : 1 x(1 x 170")	-		
8	Sub CPMK-4 1. Mahasiswa memahami mekanisme perpindahan panas radiasi dan rate law untuk perhitungan fluks radiasi benda hitam dan benda kelabu, serta emissivity, absorbtivity, reflectivity dan view faktor	Pemahaman yang benar tentang mekanisme perpindahan panas radiasi dan rate law untuk perhitungan fluks radiasi benda hitam dan benda kelabu, serta emissivity, absorbtivity, reflectivity dan view faktor	Non Tes : Latihan Penyelesaian soal Sub CPMK 4 Tes : Tugas Sub CPMK 4 Soal Assesment Sub CPMK 4	Ceramah Tutorial Diskusi TM: 1x(3x50")	-	<i>Pustaka [1], [2], [3],[4] dan Pustaka pendukung [1]</i>	10.25
	Sub CPMK-4	Kemampuan untuk			Ceramah Tutorial		



9	2. Mahasiswa mampu menentukan dengan tepat fluks perpindahan panas radiasi dari suatu benda ke benda lain dengan berbagai geometri	menentukan dengan tepat fluks perpindahan panas radiasi dari suatu benda ke benda lain dengan berbagai geometri		Diskusi TM: 1x(3x50")			
				Praktikum TM : 1 x(1 x 170")	-		
Evaluasi Tengah Semester (CPMK 1-4)							
10	Sub CPMK-5 1. Mahasiswa memahami mekanisme perpindahan massa	Pemahaman yang benar tentang beberapa mekanisme perpindahan massa		Ceramah Tutorial Diskusi TM: 1x(3x50")	-	<i>Pustaka [1], [2], [3],[4] dan Pustaka pendukung [1]</i>	20.5
	Sub CPMK-5 2. Mahasiswa memahami rate law untuk perhitungan laju perpindahan massa secara difusi	Pemahaman yang benar mengenai rate law untuk perhitungan laju perpindahan massa secara difusi dan konveksi		Ceramah Tutorial Diskusi TM: 1x(3x50")	-		



11	Sub CPMK-5 3. Mahasiswa mampu menyelesaikan persoalan perpindahan massa dengan menggabung rate law dan conservation law dalam shell balance untuk 1-D	Kemampuan menyelesaikan persoalan perpindahan massa dengan menggabung rate law dan conservation law dalam shell balance untuk 1-D	Non Tes : Latihan Soal Sub CPMK 5 Tes : Tugas Sub CPMK 5 Soal Assesment Sub CPMK 5	Ceramah Tutorial Diskusi TM: 1.5x(3x50")	-		
12	Sub CPMK-5 4. Mahasiswa mampu menyelesaikan persoalan perpindahan massa difusi 2-D dan unsteady state untuk geometri sederhana	Kemampuan menyelesaikan persoalan perpindahan massa difusi 2-D dan unsteady state untuk geometri sederhana		Ceramah Tutorial Diskusi TM: 1.5x(3x50")	-		
				Praktikum TM : 1 x(1 x 170")	-		
13	Sub CPMK-6 1. Mahasiswa memahami arti dari persamaan perubahan dan persamaan kontinuitas komponen	Pemahaman yang benar mengenai persamaan perubahan dan persamaan kontinuitas komponen		Ceramah Tutorial Diskusi TM: 1x(3x50")	-	<i>Pustaka [1], [2], [3],[4] dan Pustaka pendukung [1]</i>	10.25



14	<p>Sub CPMK-6 2. Mahasiswa mampu menyederhanakan persamaan kontinuitas komponen untuk penyelesaian persoalan perpindahan massa secara difusi dan konveksi 1-D steady state</p>	<p>Kemampuan menyederhanakan persamaan kontinuitas komponen untuk penyelesaian persoalan perpindahan massa secara difusi dan konveksi 1-D steady state</p>	<p>Non Tes : Latihan Soal Sub CPMK 6</p> <p>Tes : Tugas Sub CPMK 6 Soal Assesment Sub CPMK 6</p>	<p>Ceramah Tutorial Diskusi TM: 2x(3x50")</p>	-		
	<p>Sub CPMK-7 1. Mahasiswa memahami arti dan definisi koefisien perpindahan massa untuk kasus unicomponent diffusion dan</p>	<p>Pemahaman yang benar mengenai fenomena perpindahan antar fasa dan definisi koefisien perpindahan massa untuk kasus unicomponent</p>	<p>Non Tes : Latihan Soal Sub CPMK 7</p> <p>Tes : Tugas Sub CPMK 7 Soal Assesment Sub CPMK 7</p>	<p>Ceramah Tutorial Diskusi TM: 1x(3x50")</p>	-	<p><i>Pustaka [1], [2], [3],[4] dan Pustaka pendukung [1]</i></p>	10.75



	equimolar counter diffusion	diffusion dan equimolar counter diffusion					
15	Sub CPMK-7 2. Mahasiswa mampu menentukan nilai koefisien perpindahan massa untuk berbagai geometri dan mampu menyelesaikan persoalan yang berkaitan dengan perpindahan massa antar fasa	Kemampuan menentukan nilai koefisien perpindahan massa secara konveksi untuk berbagai geometri dan kemampuan menyelesaikan persoalan yang berkaitan dengan perpindahan massa antar fasa		Ceramah Tutorial Diskusi TM: 1x(3x50")	-		
				Praktikum TM : 1 x(1 x 170")	-		
16	Evaluasi Akhir Semester (CPMK 5 – CPMK 7)						
TOTAL BOBOT							100



						INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM PRODI S1-TEKNIK KIMIA		Kode Dokumen
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER								
MATA KULIAH (MK)		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan	
Azas Teknik Kimia II		TK234404	Rekayasa Dasar	T=3	P=0	IV	Januari 2023	
OTORISASI		Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI		
		Dr. Ir. Lailatul Qadariah., ST., MT., IPM		Prof. Dr. Ir. Gede Wibawa, M.Eng., IPU		Dr.Eng. Widiyastuti, S.T., M.T.,		
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK							
	CPL-3	CPL-3 ITS dalam aspek KU Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi						
	CPL-4	CPL-4 dalam aspek KK didefinisikan oleh Prodi (jumlah lebih dari 1) Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.						
	CPL-7	CPL-7 dalam aspek Pengetahuan didefinisikan oleh Prodi (jumlah lebih dari 1) Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal						
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)							
	CPMK1	Mhs dapat menjelaskan Konsep Neraca Energi (C2)						
	CPMK-2	Mahasiswa dapat menerapkan Neraca Energi Untuk Sistem Tanpa Reaksi Kimia (C3)						
CPMK-3	Mahasiswa dapat menerapkan Neraca Energi Untuk Sistem Dengan Reaksi Kimia (C3)							



	CPMK-4	Mahasiswa dapat menyelesaikan penyelesaian secara simultan neraca massa dan energi (C4)																				
		Matrik CPL – CPMK <table border="1"><thead><tr><th></th><th>CPL-3</th><th>CPL-4</th><th>CPL-7</th></tr></thead><tbody><tr><td>CPMK-1</td><td></td><td></td><td>V</td></tr><tr><td>CPMK-2</td><td></td><td>V</td><td></td></tr><tr><td>CPMK-3</td><td></td><td>V</td><td></td></tr><tr><td>CPMK-4</td><td>V</td><td></td><td>V</td></tr></tbody></table>		CPL-3	CPL-4	CPL-7	CPMK-1			V	CPMK-2		V		CPMK-3		V		CPMK-4	V		V
	CPL-3	CPL-4	CPL-7																			
CPMK-1			V																			
CPMK-2		V																				
CPMK-3		V																				
CPMK-4	V		V																			
Deskripsi Singkat MK		Mata kuliah ini menjelaskan keterampilan dan pengetahuan yang kuat untuk merumuskan dan memecahkan masalah neraca energi serta integrasi antara neraca masa dan energi. Mahasiswa dididik untuk mampu menerapkan metode yang canggih berbasis spreadsheet dan software simulasi proses teknik kimia untuk menyelesaikan masalah neraca masa dan energi yang kompleks harus diselesaikan secara bersamaan.																				
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran		Konsep Neraca Energi Neraca Energi Untuk Sistem Tanpa Reaksi Kimia Neraca Energi Untuk Sistem Dengan Reaksi Kimia Penyelesaian Neraca Massa dan energi secara simultan																				
Pustaka	Utama :	10. Himmelblau, D. M., & Riggs, J. B. (2012). <i>Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering</i> (8 ed.). Prentice Hall. 11. Felder, R. M., & Rousseau, R. W. (2005). <i>Elementary Principles of Chemical Processes</i> (3 ed.). Wiley. 12. Hougen, O. A., Watson, K. M., & Ragatz, R. A. (1954). <i>Chemical process principles. Part 1, Material and Energy Balances</i> (2ed.). Wiley. 13. Reklaitis, G. V. (1983). <i>Introduction to Material and Energy Balances</i> . Wiley.																				
	Pendukung :																					
Dosen Pengampu		Lailatul Qadariah, Tantular Nurtono, Arief Widjaja																				
Matakuliah syarat		Azas Teknik Kimia 1																				



Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuan Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu menggunakan konsep neraca massa pada sebuah sistem (C3)	<ul style="list-style-type: none"> Ketepatan penggunaan konsep neraca massa pada sebuah sistem 	Tugas (marking scheme) Presentasi (rubrik) Quiz 1	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		Penyelesaian masalah neraca massa pada sebuah sistem [Himmelblau ed. 8 hal. Bab 5 dan 6]	7%
2	CPMK1 Subcpmk1 Mahasiswa dapat menjelaskan Istilah-istilah dalam neraca energi dan dapat mengidentifikasi Jenis-jenis energi (C2)	<ul style="list-style-type: none"> Ketepatan menjelaskan istilah-istilah dalam energi Ketepatan mengidentifikasi jenis-jenis energi 	Tugas (marking scheme) Quiz 1 (marking scheme)	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		Istilah-istilah dalam neraca energi, Jenis-jenis energi [Himmelblau ed. 8 hal. Bab 9]	7%
3	CPMK1 Subcpmk2 Mahasiswa mampu menghitung kapasitas panas dan perubahan entalpi (C2)	Ketepatan menghitung kapasitas panas dan perubahan entalpi (C2)	Tugas Quiz 1	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		Kapasitas panas dan perubahan entalpi (C2) [Himmelblau ed. 8 hal. Bab 9]	7%



4	CPMK2 Subcpmk3 Mahasiswa dapat menjelaskan Konsep Neraca energi tanpa reaksi kimia (C2) dan dapat menggunakan konsep neraca energi tanpa reaksi kimia untuk sistem tertutup(C3)	<ul style="list-style-type: none">• Ketepatan menjelaskan Konsep Neraca energi tanpa reaksi kimia• Ketepatan menggunakan konsep neraca energi tanpa reaksi kimia untuk sistem tertutup	Tugas Quiz 1	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		a. Konsep Neraca energi tanpa reaksi kimia (C2) b. konsep neraca energi tanpa reaksi kimia untuk sistem tertutup(C3) [Himmelblau ed. 8 hal. Bab 9]	7%
5	CPMK2 Subcpmk4 Mahasiswa dapat menjelaskan Konsep Neraca energi tanpa reaksi kimia (C2) dan dapat menggunakan konsep neraca energi tanpa reaksi kimia untuk sistem sistem terbuka (C3)	<ul style="list-style-type: none">• Ketepatan menjelaskan Konsep Neraca energi tanpa reaksi kimia• Ketepatan menggunakan konsep neraca energi tanpa reaksi kimia untuk sistem sistem terbuka	Tugas Quiz 1	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		Konsep Neraca energi tanpa reaksi kimia (C2) Konsep neraca energi tanpa reaksi kimia untuk sistem sistem terbuka (C3) [Himmelblau ed. 8 hal. Bab 9]	8%



6	Quiz 1 CPMK 1 dan CPMK 2						
7	<p>CPMK3 Sub cpmk5 Mahasiswa dapat menghitung panas pembentukan dan menghitung panas reaksi Mahasiswa dapat menggunakan neraca energi untuk sistem dengan reaksi kimia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menghitung panas pembentukan • Ketepatan menghitung panas reaksi • Ketepatan menggunakan neraca energi untuk sistem dengan reaksi kimia 	Tugas Quiz 2 EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		<ul style="list-style-type: none"> • menghitung panas pembentukan dan menghitung panas reaksi • Neraca energi untuk sistem dengan reaksi kimia <p>[Himmelblau ed. 8 hal. Bab 9]</p>	8%
8	<p>CPMK3 Sub cpmk6 Mahasiswa dapat menghitung panas pembentukan Mahasiswa dapat menghitung panas reaksi Mahasiswa dapat menggunakan neraca energi untuk sistem</p>	<p>Mahasiswa dapat menghitung panas pembentukan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menghitung panas reaksi • Ketepatan menggunakan neraca 	Presentasi Tugas Quiz 2 EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		<ul style="list-style-type: none"> • menghitung panas pembentukan dan menghitung panas reaksi • Neraca energi untuk sistem dengan reaksi kimia 	8%



		energi untuk sistem				[Himmelblau ed. 8 hal. Bab 9]	
9	CPMK3 Sub cpmk7 Mahasiswa dapat menghitung panas pembentukan Mahasiswa dapat menghitung panas reaksi Mahasiswa dapat menggunakan neraca energi untuk sistem	<ul style="list-style-type: none">• Ketepatan menghitung panas pembentukan• Ketepatan menghitung panas reaksi• Ketepatan menggunakan neraca energi untuk sistem	Presentasi Tugas Quiz 2 EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		<ul style="list-style-type: none">• menghitung panas pembentukan dan menghitung panas reaksi• Neraca energi untuk sistem dengan reaksi kimia [Himmelblau ed. 8 hal. Bab 9]	8%
10	CPMK3 Sub cpmk8 Mahasiswa dapat menghitung panas pembentukan Mahasiswa dapat menghitung panas reaksi Mahasiswa dapat menggunakan neraca energi untuk sistem	<ul style="list-style-type: none">• Ketepatan menghitung panas pembentukan• Ketepatan menghitung panas reaksi Ketepatan menggunakan neraca energi untuk sistem	Presentasi Tugas Quiz 2 EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		<ul style="list-style-type: none">• menghitung panas pembentukan dan menghitung panas reaksi• Neraca energi untuk sistem dengan reaksi kimia [Himmelblau ed. 8 hal. Bab 9]	8%



11	CPMK3 Subcpmk9 Mahasiswa dapat menerapkan Heat of solution and mixing pada sebuah sistem pencampuran	Ketepatan menerapkan Heat of solution and mixing pada sebuah sistem pencampuran	Presentasi Tugas Quiz 2 EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		Heat of solution and mixing pada sebuah sistem pencampuran [Himmelblau ed. 8 hal. Bab 9]	8%
12	CPMK1 Subcpmk10 Mahasiswa dapat menggunakan Humidity Chart dan aplikasinya	Ketepatan menggunakan Humidity Chart	Presentasi Tugas Quiz 2 EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		Humidity Chart dan penggunaannya [Himmelblau ed. 8 hal. Bab 9]	8%
13	Quiz 2 cpmk1, cpmk3						
14	CPMK4 Subcpmk11 Mahasiswa dapat menyelesaikan neraca massa dan energi secara simultan (C4)	Ketepatan menyelesaikan neraca massa dan energi secara simultan (C4)	Presentasi Tugas EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		neraca massa dan energi secara simultan [Himmelblau ed. 8 hal. Bab 9]	8%
15	CPMK4 Subcpmk12 Mahasiswa dapat menyelesaikan neraca massa dan energi secara simultan(C4)	Ketepatan menyelesaikan neraca massa dan energi secara simultan (C4)	Presentasi Tugas EAS	TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		neraca massa dan energi secara simultan [Himmelblau ed. 8 hal. Bab 9]	8%
16	EAS, cpmk1, cpmk 3, cpmk 4						



		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM PRODI S1-TEKNIK KIMIA				Kode Dokumen	
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER							
MATA KULIAH (MK)		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Teknik Reaksi Kimia 1		TK234405	Desain Alat	T=3	P=0	4	Januari 2023
OTORISASI		Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
		Dr. Ir. Lailatul Qadariyah., ST., MT., IPM		Prof. Dr. Ir. Mahfud, DEA		Dr.Eng. Widiyastuti, S.T., M.T.,	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK						
	CPL-4	CPL-4 dalam aspek KK didefinisikan oleh Prodi (jumlah lebih dari 1) Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.					
	CPL-7	CPL-7 dalam aspek Pengetahuan didefinisikan oleh Prodi (jumlah lebih dari 1) Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal					
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						
	CPMK1	Mahasiswa dapat menjelaskan Kinetika Reaksi Homogen (C2)					
	CPMK-2	Mahasiswa dapat menjelaskan Interpretasi data reaktor batch. (C2)					
	CPMK-3	Mahasiswa dapat menghitung desain reaktor alir ideal tunggal dan ganda (C3)					
CPMK-4	Mahasiswa dapat memecahkan perhitungan reaktor alir ideal untuk reaksi tunggal dan reaksi ganda						



		(C4)																		
	CPMK-5	Mahasiswa dapat menjelaskan efek Suhu dan Tekanan (C2)																		
		<p>Matrik CPL – CPMK</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td>V</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td>V</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td>V</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		CPL-4	CPL-7	CPMK-1	V		CPMK-2	V		CPMK-3	V	V	CPMK-4	V	V	CPMK-5	V	
	CPL-4	CPL-7																		
CPMK-1	V																			
CPMK-2	V																			
CPMK-3	V	V																		
CPMK-4	V	V																		
CPMK-5	V																			
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini mempelajari pemahaman tentang kinetika reaksi dan merancang reactor meliputi Kinetika reaksi homogen; Interpretasi data reaktor batch; Desain Reaktor alir ideal tunggal dan ganda; Reaktor alir ideal untuk reaksi tunggal dan reaksi ganda; Efek temperatur dan tekanan.																			
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 6. Kinetika Reaksi Homogen <ol style="list-style-type: none"> a. Persamaan kecepatan b. Reaksi elementer dan Non elementer c. Molekularits dan order reaksi d. Persamaan kecepatan merupakan fungsi waktu 7. Interpretasi data reaktor batch. <ol style="list-style-type: none"> a. Reaktor batch volume konstan b. Metode integral c. Metode differensial d. Reaktor batch volume berubah 8. Desain reaktor alir ideal tunggal dan ganda <ol style="list-style-type: none"> a. Desain reaktor batch b. Desain reaktor plug flow c. Desain reaktor mixed flow d. Perbandingan ukuran reaktor tunggal 																			



	e. Sistem Reaktor Ganda f. Reaktor Recyle g. Reaktor Autokatalitik 9. Reaktor alir ideal untuk reaksi tunggal dan reaksi ganda c. Reaksi Paralel d. Reaksi seri 5. Efek temperature dan tekanan						
Pustaka	Utama :						
	1. Octave Levenspiel, “ <i>Chemical Reaction Engineering</i> ” , 3 rd Ed. McGraw-Hill, 2000 Fogler,” <i>Elements of Chemical Reaction Engineering</i> ”, 3 rd ed, Prentice-Hall, 1999. 2. Gilbert F. Froment, Kenneth B. Bischoff,” <i>Chemical Reactor Analysis and Design</i> ”, 2nd ed, John Wiley & Sons, 1990						
	Pendukung :						
	1. J.M. Smith, “ <i>Reaction Kinetics</i> ” 3 rd ed, McGraw-Hill, 1982						
Dosen Pengampu		Lailatul Qadariah, Mahfud, Roesyadi, Sri Rachmania Juliastuti, Firman Kurniawan, Orchidea Rachmaniah, Kusdianto,					
Matakuliah syarat							
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	CPMK 1: Kinetika Reaksi Homogen Subcpmk1 Mahasiswa dapat menjelaskan definisi	Ketepatan menjelaskan definisi persamaan kecepatan,	Tugas (marking scheme) Presentasi (rubrik) Quiz 1	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60'		1. Kinetika Reaksi Homogen a. Persamaan kecepatan	7%



	persamaan kecepatan, Reaksi elementer dan Non elementer, Molekularitas dan order reaksi, serta Persamaan kecepatan merupakan fungsi waktu	Reaksi elementer dan Non elementer, Molekularits dan order reaksi, serta Persamaan kecepatan merupakan fungsi waktu		BM: 1x3 x 60'		b. Reaksi elementer dan Non elementer c. Molekularits dan order reaksi d. Persamaan kecepatan merupakan fungsi suhu	
2	CPMK 1: Kinetika Reaksi Homogen Subcpmk2 Mahasiswa dapat menjelaskan definisi persamaan kecepatan, Reaksi elementer dan Non elementer, Molekularitas dan order reaksi, serta Persamaan kecepatan merupakan fungsi waktu	Ketepatan menjelaskan definisi persamaan kecepatan, Reaksi elementer dan Non elementer, Molekularits dan order reaksi, serta Persamaan kecepatan merupakan fungsi waktu	Tugas (marking scheme) Quiz 1 (marking scheme)	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM: 1x3 x 60'		1. Kinetika Reaksi Homogen a. Persamaan kecepatan b. Reaksi elementer dan Non elementer c. Molekularits dan order reaksi d. Persamaan kecepatan merupakan fungsi suhu Bab 1 dan 2 Pustaka no 1	7%
3	CPMK2: Interpretasi Data Reaktor Batch Subcpmk3	Ketepatan menginterpretasi kinetika reaksi	Tugas (marking scheme) Quiz 1 (marking scheme)	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50'		1. Interpretasi data reaktor batch.	7%



	<p>Mahasiswa dapat menginterpretasikan, kinetika reaksi menggunakan reaktor batch</p> <p>Mahasiswa dapat menghitung reaktor batch volume konstan, metode integral, metode differensial, Reaktor batch volume berubah</p>	<p>menggunakan reaktor batch menghitung reaktor batch volume konstan, metode integral, metode differensial, Reaktor batch volume berubah</p> <ul style="list-style-type: none"> • 	EAS	<p>BT: 1x3x 60'</p> <p>BM: 1x3 x 60'</p>		<p>a. Reaktor batch volume konstan</p> <p>b. Metode integral</p> <p>c. Metode differensial</p> <p>d. Reaktor batch volume berubah</p>	
4	<p>CPMK2: Interpretasi Data Reaktor Batch</p> <p>Subcpmk4</p> <p>Mahasiswa dapat menginterpretasikan, kinetika reaksi menggunakan reaktor batch</p> <p>Mahasiswa dapat menghitung reaktor batch volume konstan, metode integral, metode differensial, Reaktor batch volume berubah</p>	<p>Ketepatan menginterpretasikan kinetika reaksi menggunakan reaktor batch menghitung reaktor batch volume konstan, metode integral, metode differensial, Reaktor batch volume berubah</p>	<p>Tugas Quiz 1 EAS</p>	<p>Kuliah, responsi dan tutorial,</p> <p>Diskusi kelompok</p> <p>TM; 1x 3 x 50'</p> <p>BT: 1x3x 60'</p> <p>BM: 1x3 x 60'</p>		<p>Bab 3 Pustaka no 1</p> <p>2. Interpretasi data reaktor batch.</p> <p>a. Reaktor batch volume konstan</p> <p>b. Metode integral</p> <p>c. Metode differensial</p> <p>d. Reaktor batch volume berubah</p>	7%



						Bab 3 Pustaka no 1	
5	<p>CPMK2: Interpretasi Data Reaktor Batch Subcpmk5</p> <p>Mahasiswa dapat menginterpretasikan, kinetika reaksi menggunakan reaktor batch</p> <p>Mahasiswa dapat menghitung reaktor batch volume konstan, metode integral, metode differensial, Reaator batch volume berubah</p>	<p>Ketepatan menginterpretasikan kinetika reaksi menggunakan reaktor batch, Ketepatan menghitung reaktor batch volume konstan, metode integral, metode differensial, Reaator batch volume berubah</p>	<p>Tugas Quiz 1 EAS</p>	<p>Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM: 1x3 x 60'</p>		<p>2. Interpretasi data reaktor batch.</p> <p>a. Reaktor batch volume konstan</p> <p>b. Metode integral</p> <p>c. Metode differensial</p> <p>d. Reaktor batch volume berubah</p> <p>Bab 3 Pustaka no 1</p>	7%
6	Quiz 1 cpmk1, cpmk2						
7	<p>CPMK 3 Desain Reaktor Tunggal dan Ganda Subcpmk6</p> <p>Mahasiswa dapat menghitung desain reaktor batch, reaktor plug flow, reaktor mixed flow dan membandingkannya, dan menghitung ukuran untuk sistem reaktor ganda dan reaktor recycle</p>	<p>Ketepatan menghitung desain reaktor batch, reaktor plug flow, reaktor mixed flow dan ketepatan membandingkannya, dan ketepatan</p>	<p>Tugas Quiz 2 EAS</p>	<p>Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM: 1x3 x 60'</p>		<p>3. Desain reaktor alir ideal tunggal dan ganda</p> <p>a. Desain reaktor batch</p> <p>b. Desain reaktor plug flow</p> <p>c. Desain reaktor mixed flow</p>	8%



		menghitung ukuran untuk sistem reaktor ganda dan reaktor recycle				d. Perbandingan ukuran reaktor tunggal e. Sistem Reaktor Ganda f. Reaktor Recycle g. Reaktor Autokatalitik Bab 4,5, dan 6 Pustaka no 1	
8	CPMK 3 Desain Reaktor Tunggal dan Ganda Subcpmk7 Mahasiswa dapat menghitung desain reaktor batch, reaktor plug flow, reaktor mixed flow dan membandingkannya, Mahasiswa dapat menghitung perbandingan ukuran reaktor tunggal, dan menghitung ukuran untuk sistem reaktor ganda dan reaktor recycle	Ketepatan menghitung desain reaktor batch, reaktor plug flow, reaktor mixed flow dan ketepatan membandingkannya, dan ketepatan menghitung ukuran untuk sistem reaktor ganda dan reaktor recycle	Tugas Quiz 2 EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		3. Desain reaktor alir ideal tunggal dan ganda a. Desain reaktor batch b. Desain reaktor plug flow c. Desain reaktor mixed flow d. Perbandingan ukuran reaktor tunggal e. Sistem Reaktor Ganda f. Reaktor Recycle	8%



						g. Reaktor Autokatalitik Bab 4,5, dan 6 Pustaka no 1	
9	CPMK 3 Desain Reaktor Tunggal dan Ganda Subcpmk8 Mahasiswa dapat menghitung desain reaktor batch, reaktor plug flow, reaktor mixed flow dan membandingkannya, Mahasiswa dapat menghitung perbandingan ukuran reaktor tunggal, dan menghitung ukuran untuk sistem reaktor ganda dan reaktor recycle	Ketepatan menghitung desain reaktor batch, reaktor plug flow, reaktor mixed flow dan ketepatan membandingkan nya, dan ketepatan menghitung ukuran untuk sistem reaktor ganda dan reaktor recycle	Tugas Quiz 2 EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		4. Desain reaktor alir ideal tunggal dan ganda a. Desain reaktor batch b. Desain reaktor plug flow c. Desain reaktor mixed flow d. Perbandingan ukuran reaktor tunggal e. Sistem Reaktor Ganda f. Reaktor Recyle g. Reaktor Autokatalitik Bab 4,5, dan 6 Pustaka no 1	8%



10	CPMK 3 Desain Reaktor Tunggal dan Ganda Subcpmk9 Mahasiswa dapat menghitung desain reaktor batch, reaktor plug flow, reaktor mixed flow dan membandingkannya, Mahasiswa dapat menghitung perbandingan ukuran reaktor tunggal, dan menghitung ukuran untuk sistem reaktor ganda dan reaktor recyle	Ketepatan menghitung desain reaktor batch, reaktor plug flow, reaktor mixed flow dan ketepatan membandingkan nya, dan ketepatan menghitung ukuran untuk sistem reaktor ganda dan reaktor recyle				5. Desain reaktor alir ideal tunggal dan ganda a. Desain reaktor batch b. Desain reaktor plug flow c. Desain reaktor mixed flow d. Perbandingan ukuran reaktor tunggal e. Sistem Reaktor Ganda f. Reaktor Recyle g. Reaktor Autokatalitik Bab 4,5, dan 6 Pustaka no 1	
11	CPMK 3 Desain Reaktor Tunggal dan Ganda Subcpmk10 Mahasiswa dapat menghitung desain reaktor batch, reaktor plug flow, reaktor mixed flow dan membandingkannya,	Ketepatan menghitung desain reaktor batch, reaktor plug flow, reaktor mixed flow dan ketepatan	Tugas Quiz 2 EAS			6. Desain reaktor alir ideal tunggal dan ganda a. Desain reaktor batch b. Desain reaktor plug flow	




	Mahasiswa dapat menghitung perbandingan ukuran reaktor tunggal, dan menghitung ukuran untuk sistem reaktor ganda dan reaktor recycle	membandingkan nya, dan ketepatan menghitung ukuran untuk sistem reaktor ganda dan reaktor recycle				<ul style="list-style-type: none"> c. Desain reaktor mixed flow d. Perbandingan ukuran reaktor tunggal e. Sistem Reaktor Ganda f. Reaktor Recycle g. Reaktor Autokatalitik <p>Bab 4,5, dan 6 Pustaka no 1</p>	
12	Quiz 2 CPMK3						
13	CPMK 4 Desain Reaktor Alir Ideal untuk Reaksi Ganda Subcmpk 11 Mahasiswa dapat menghitung desain reaktor ideal untuk reaksi Ganda yaitu reaksi seri dan reaksi paralel	Ketepatan menghitung desain reaktor ideal untuk reaksi Ganda yaitu reaksi seri dan reaksi paralel	Presentasi Tugas EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM: 1x3 x 60'		4. Reaktor Alir Ideal Untuk Reaksi Ganda <ul style="list-style-type: none"> a. Reaksi Seri b. Reaksi Paralel <p>Bab 7 dan 8 Pustaka no 1</p>	8%
13	CPMK 4 Desain Reaktor Alir Ideal untuk Reaksi Ganda Subcmpk 12	Ketepatan menghitung desain reaktor ideal untuk	Presentasi Tugas EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60'		4. Reaktor Alir Ideal Untuk Reaksi Ganda a. Reaksi Seri	8%



	Mahasiswa dapat menghitung desain reaktor ideal untuk reaksi Ganda yaitu reaksi seri dan reaksi paralel	reaksi Ganda yaitu reaksi seri dan reaksi paralel		BM:1x3 x 60'		b. Reaksi Paralel Bab 7 dan 8 Pustaka no 1	
14	CPMK 4 Desain Reaktor Alir Ideal untuk Reaksi Ganda Subcmpk 13 Mahasiswa dapat menghitung desain reaktor ideal untuk reaksi Ganda yaitu reaksi seri dan reaksi paralel	Ketepatan menghitung desain reaktor ideal untuk reaksi Ganda yaitu reaksi seri dan reaksi paralel	Presentasi Tugas EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		4. Reaktor Alir Ideal Untuk Reaksi Ganda a. Reaksi Seri b. Reaksi Paralel Bab 7 dan 8 Pustaka no 1	8%
15	CPMK5 Pengaruh Suhu dan Tekanan Subcmpk14 Mahasiswa dapat menjelaskan efek suhu dan tekanan pada reaksi nonisotermal	Ketepatan menjelaskan efek suhu dan tekanan pada reaksi nonisotermal	Presentasi Tugas EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		Pengaruh Suhu dan Tekanan Bab 9 Pustaka no 1	8%
16	EAS: cpmk 2, cpmk 3, cpmk 4, cpmk 5						



		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM PRODI S1-TEKNIK KIMIA				Kode Dokumen
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Komputasi Numerik Terapan Teknik Kimia	TK234406	Matematika dan Komputasi	T=3	P=1	5	Januari 2023
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Dr. Ir. Susianto, DEA Prof. Dr. Ir. Kuswandi, DEA		Prof. Kuswandi		Dr.Eng. Widiyastuti, S.T., M.T.,	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-4	CPL dalam aspek KK 1 Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.				
	CPL-7	CPL dalam aspek Pengetahuan 2 Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal.				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
CPMK-1	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan (C3) numerik untuk persamaan linier dan non-linier untuk beberapa kasus dalam Teknik Kimia,					



	CPMK-2	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan (C3) numerik dalam suatu sistem persamaan untuk beberapa kasus dalam Teknik Kimia																		
	CPMK-3	Mahasiswa mampu mengimplementasikan (C3) pendekatan polynomial dalam penyelesaian kasus dalam Teknik Kimia																		
	CPMK-4	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan (C3) numerik untuk differensial biasa dan parsial dalam penyelesaian kasus dalam Teknik Kimia.																		
	CPMK-5	Mahasiswa mampu mengembangkan dan mendemonstrasikan (C3) program komputer dalam MATLAB untuk menyelesaikan persoalan teknik kimia																		
		Matrik CPL – CPMK																		
		<table border="1"><thead><tr><th>CPMK</th><th>CPL-4</th><th>CPL-7</th></tr></thead><tbody><tr><td>CPMK-1</td><td>v</td><td>v</td></tr><tr><td>CPMK-2</td><td>v</td><td>v</td></tr><tr><td>CPMK-3</td><td>v</td><td>v</td></tr><tr><td>CPMK-4</td><td>v</td><td>v</td></tr><tr><td>CPMK-5</td><td>v</td><td>v</td></tr></tbody></table>	CPMK	CPL-4	CPL-7	CPMK-1	v	v	CPMK-2	v	v	CPMK-3	v	v	CPMK-4	v	v	CPMK-5	v	v
CPMK	CPL-4	CPL-7																		
CPMK-1	v	v																		
CPMK-2	v	v																		
CPMK-3	v	v																		
CPMK-4	v	v																		
CPMK-5	v	v																		
Deskripsi Singkat MK	Mata Kuliah ini mempelajari serta mengembangkan kemampuan mahasiswa tentang persoalan Teknik Kimia yang diselesaikan dengan menggunakan metode dan konsep perhitungan numerik, Penyelesaian persamaan non linear, Penyelesaian sistim persamaan linear dan non linear, Interpolasi, Differensiasi numerik dan Integrasi numerik, Penyelesaian Numerik Persamaan Differensial Biasa, Penyelesaian Numerik Persamaan Differensial Parsial. Metode pembelajaran yang digunakan adalah simulasi dan komputasi terapan meliputi ujian Praktik dan tulis.																			



Bahan Kajian: Materi Pembelajaran		<ol style="list-style-type: none"> 1. Konsep perhitungan numerik 2. Penyelesaian persamaan non linier 3. Penyelesaian sistim persamaan linier dan non linier 4. Interpolasi, Differensiasi numerik dan Integrasi numerik 5. Penyelesaian Numerik Persamaan Differensial Biasa 6. Penyelesaian Numerik Persamaan Differensial Parsial 					
Pustaka		<p>Utama :</p> <p>Ali Altway, Kuswandi, Susianto, Widyasuti, Setiyo Gunawan, Komputasi Numerik Teknik Kimia, ITS Press, Surabaya, 2023</p> <p>Pendukung :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gerald, C. F. and Wheatley, P.O., Applied Numerical Analysis, 7th ed., Addison Wesley Publishing Co., Boston, 2004. 2. Constantinides, A. and Mostoufi, N., Numerical Methods for Chemical Engineers with Matlab Application, Prentice Hall, New Jersey, 1999. 3. Cutlip M.B. and Shacham, M., Problem Solving in Chemical Engineering with Numerical Methods, Prentice Hall, New Jersey, 1999. 4. Chapra, S.C., Applied Numerical Methods with Matlab for Engineers and Scientists, McGraw-Hill, New York, 2005 					
Dosen Pengampu		Kuswandi, Ali Altway, Susianto, Setiyo Gunawan, Widiyastuti					
Matakuliah syarat							
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahap belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)



1	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep perhitungan numerik dan membuat program komputer tentang formula rekursif	3. Pemahaman yang benar tentang konsep perhitungan numerik dan formula rekursif	Tugas 1 (CPMK 1) Quiz 1 EAS	Kuliah, responsi, diskusi kelompok TM: 2x2x50' PT:1x2x60' BM:1x2x60'		Konsep perhitungan numerik - Ide dasar perhitungan numerik - Problema numerik dan algoritma - Formula rekursif	
2	Mahasiswa mampu menghitung dan membuat program komputer untuk penyelesaian persamaan-persamaan non linier	Pemahaman yang benar tentang perhitungan persamaan-persamaan non linier	Tugas 2 (CPMK 1) Quiz 1 EAS	Kuliah, responsi, diskusi kelompok TM: 2x2x50' PT:1x2x60' BM:1x2x60'		Penyelesaian persamaan-persamaan non linier - Metode Bisection - Metode Interpolasi Linier - Metode Interpolasi Linier Modifikasi - Metode Secant - Metode Newton-Raphson - Metode Pendekatan Berturutan	



3	Mahasiswa mampu menghitung dan membuat program komputer untuk penyelesaian persamaan-persamaan non linier	Pemahaman yang benar tentang perhitungan persamaan-persamaan non linier	Tugas 3 (CPMK 1) Quiz 1 EAS Praktikum : Pengarahan dan review Matlab	Kuliah, responsi, diskusi kelompok TM: 1x2x50' PT:1x2x60' BM:1x2x60' P : 1x170'		Penyelesaian persamaan-persamaan non linier - Metode Bisection - Metode Interpolasi Linier - Metode Interpolasi Linier Modifikasi - Metode Secant - Metode Newton-Raphson - Metode Pendekatan Berturutan	2
4	Mahasiswa mampu menghitung dan dan membuat program komputer untuk menentukan akar-akar polinomial	Pemahaman yang benar tentang perhitungan akar-akar polinomial Pemahaman mengembangkan dan mendemonstrasikan	Tugas 4 (CPMK 1, CPMK 5) Quiz 1 EAS Praktikum: Modul 1	Kuliah, responsi, diskusi kelompok TM: 1x2x50' PT:1x2x60' BM:1x2x60' P : 1x170'		Penentuan akar-akar polinomial dengan metode Bairstow	3



		program komputer dalam MATLAB.					
5	Mahasiswa mampu menghitung dan dan membuat program komputer untuk penyelesaian sistem persamaan-persamaan linier	Pemahaman yang benar tentang perhitungan sistem persamaan-persamaan linier Pemahaman mengembangkan dan mendemonstrasikan program komputer dalam MATLAB.	Tugas 5 (CPMK 2, CPMK 5) Quiz 1 EAS Praktikum: Modul 2	Kuliah, responsi, diskusi kelompok TM: 1x2x50' PT:1x2x60' BM:1x2x60' P : 1x170'		Penyelesaian sistem persamaan-persamaan aljabar linier - Metode Eliminasi Gauss - Metode Gauss-Yordan - Metode LU decomposition - Metode Jacobi Metode Gauss-Siedel	5
6	Mahasiswa mampu menghitung dan dan membuat program komputer untuk penyelesaian sistem persamaan-persamaan linier	Pemahaman yang benar tentang perhitungan sistem persamaan-persamaan linier Pemahaman mengembangkan dan mendemonstrasikan	Tugas 6 (CPMK 2, CPMK 5) Quiz 1 EAS Praktikum: Modul 3	Kuliah, responsi, diskusi kelompok TM: 1x2x50' PT:1x2x60' BM:1x2x60' P : 1x170'		Penyelesaian sistem persamaan-persamaan aljabar linier - Metode Eliminasi Gauss - Metode Gauss-Yordan - Metode LU decomposition	3



		program komputer dalam MATLAB.				- Metode Jacobi Metode Gauss-Siedel	
7	Mahasiswa mampu menghitung dan dan membuat program komputer untuk penyelesaian sistem persamaan-persamaan non linier	Pemahaman yang benar tentang perhitungan sistem persamaan-persamaan non linier Pemahaman mengembangkan dan mendemonstrasikan program komputer dalam MATLAB.	Tugas 7 (CPMK 2, CPMK 5) Quiz 1 EAS Praktikum: Modul 4	Kuliah, responsi, diskusi kelompok TM: 1x2x50' PT:1x2x60' BM:1x2x60' P : 1x170'		Penyelesaian sistem persamaan-persamaan non linier - Metode Newton-Raphson	5
8	Kuis 1						15
	Mahasiswa mampu menghitung penyelesaian persamaan-persamaan non linier, akar-akar polinomial, penyelesaian sistem persamaan-persamaan linier dan non linier	Mahasiswa mampu menghitung penyelesaian persamaan-persamaan non linier, akar-akar polinomial, penyelesaian sistem persamaan-	Praktikum: Modul 5	P:1x170'		Penyelesaian sistem persamaan-persamaan non linier - Metode Newton-Raphson	3



		<p>persamaan linier dan non linier</p> <p>Pemahaman mengembangkan dan mendemonstrasikan program komputer dalam MATLAB.</p>					
9	<p>Mahasiswa mampu menghitung dan dan membuat program komputer untuk interpolasi dari sekumpulan data dengan pendekatan polinomial dan mengestimasi kesalahannya</p>	<p>Pemahaman yang benar tentang perhitungan interpolasi dari sekumpulan data dengan pendekatan polinomial dan mengestimasi kesalahannya</p> <p>Pemahaman mengembangkan dan mendemonstrasikan program komputer dalam MATLAB.</p>	<p>Tugas 8 (CPMK 3, CPMK 5) Quiz 2 EAS Praktikum: Modul 6</p>	<p>Kuliah, responsi, diskusi kelompok TM: 1x2x50' PT:1x2x60' BM:1x2x60' P:1x170'</p>		<p>Pendekatan Polinomial Interpolasi</p> <ul style="list-style-type: none">- Metode Newton-Gregory forward Polynomial- Metode Newton-Gregory backward Polynomial- Metode Lagrange- Kesalahan interpolasi	3



10	Mahasiswa mampu menghitung dan dan membuat program komputer untuk differensiasi secara numerik	Pemahaman yang benar tentang perhitungan differensiasi secara numerik Pemahaman mengembangkan dan mendemonstrasikan program komputer dalam MATLAB.	Tugas 9 (CPMK 3, CPMK 5) Quiz 2 EAS Praktikum: Modul 7	Kuliah, responsi, diskusi kelompok TM: 1x2x50' PT:1x2x60' BM:1x2x60' P:1x170'		Differensiasi Numerik - Metode Forward Difference Approximation - Metode Central Difference Approximation	5
11	Mahasiswa mampu menghitung dan dan membuat program komputer untuk integrasi secara numerik	Pemahaman yang benar tentang perhitungan integrasi secara numerik Pemahaman mengembangkan dan mendemonstrasikan program komputer dalam MATLAB.	Tugas 10 (CPMK 3, CPMK 5) Quiz 2 EAS Praktikum: Modul 8	Kuliah, responsi, diskusi kelompok TM: 1x2x50' PT:1x2x60' BM:1x2x60' P:1x170'		Integrasi Numerik - Metode Trapesium - Metode Simpson's 1/3 rule - Metode Simpson's 3/8 rule Metode Kuadratur Gauss	3
12	Mahasiswa mampu menghitung dan dan membuat program	Pemahaman yang benar tentang perhitungan	Tugas 11 (CPMK 4) Quiz 2 EAS	Kuliah, responsi, diskusi kelompok TM: 1x2x50' PT:1x2x60'		Penyelesaian Persamaan-	



	komputer untuk penyelesaian persamaan-persamaan differensial biasa	persamaan-persamaan differensial biasa	Praktikum: Remidi/susulan	BM:1x2x60' P:1x170'		Persamaan Differensial Biasa <ul style="list-style-type: none">- Metode Deret Taylor- Metode Euler dan Modifikasi Euler- Metode Runge-Kutta	
13	Kuis 2						15
	Mahasiswa mampu menghitung dan dan membuat program komputer untuk pendekatan polinomial, penyelesaian PD biasa	Pemahaman yang benar tentang perhitungan pendekatan polinomial, penyelesaian PD biasa	Praktikum: Ujian Akhir	P:1x170'		Pendekatan polinomial (interpolasi, differensiasi, integrasi), penyelesaian persamaan-persamaan differensial (PD biasa)	6
14	Mahasiswa mampu menghitung dan dan membuat program komputer untuk penyelesaian	Pemahaman yang benar tentang perhitungan persamaan-	Tugas 12 (CPMK 4) EAS	Kuliah, responsi, diskusi kelompok TM: 2x2x50' PT:1x2x60' BM:1x2x60'		Penyelesaian Persamaan-Persamaan Differensial Simultan	2



	persamaan-persamaan differensial simultan	persamaan differensial simultan				- Metode Euler Metode Runge-Kutta	
15	Mahasiswa mampu menghitung dan dan membuat program komputer untuk penyelesaian persamaan-persamaan differensial parsial	Pemahaman yang benar tentang perhitungan persamaan-persamaan differensial parsial	Tugas 12 (CPMK 4) EAS	Kuliah, responsi, diskusi kelompok TM: 2x2x50' PT:1x2x60' BM:1x2x60'		Penyelesaian Persamaan- Persamaan Differensial Parsial - Metode Eksplisit Metode Crank- Nicolson	
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester CPMK 1 sampai CPMK 4						30



		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM DEPARTEMEN TEKNIK KIMIA				Kode Dokumen	
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER							
MATA KULIAH (MK)		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Desain Alat Industri Kimia		TK234501	Desain Alat	4	-	V	18 Februari 2023
OTORISASI / PENGESAHAN		Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI	
		Dr.Eng. Ir. Sumarno, M.Eng.		Prof. Dr. Ir. Mahfud, DEA		Dr.Eng. Widiyastuti, S.T., M.T	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK						
	CPL 3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi.					
	CPL 4	Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.					
	CPL 7	Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal					
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Mahasiswa mampu memahami pengenalan dan pemilihan bahan/material yang digunakan untuk bejana bertekanan dan alat perpindahan panas, mampu melakukan perancangan dan evaluasi desain alat perpindahan panas tipe Double Pipe (DPHE), Shell & Tube (STHE), Reboiler dan Kondensor (tegak & mendatar)							



	CP MK 1	Memperkirakan pemilihan bahan untuk alat industri kimia (C2)		
	CP MK 2	Menjelaskan cara membaca gambar teknik (C2)		
	CP MK 3	Melakukan perancangan bejana bertekanan dalam dan luar (C3)		
	CP MK 4	Menjelaskan dasar-dasar perpindahan panas (mekanisme perpindahan panas, suhu, dan seleksi alat penukar panas) (C2)		
	CP MK 5	Melakukan perancangan pada Tipe Double Pipe (DPHE) dan Shell&Tube (STHE) (C3)		
	CP MK 6	Melakukan perancangan pada alat penukar panas pada Alat Penguap Liquida, Penguapan di Dalam Shell dan Dalam Tube (reboiler) (C3)		
Peta CPL – CP MK	<i>Tuliskan peta matriks antara CPL dengan CPMK (Sub CP MK)</i>			
		CPL 3	CPL 4	CPL 7
	SUB CPMK 1		V	V
	SUB CPMK 2		V	v
	SUB CPMK 3	V	V	v
	SUB CPMK 4		V	V
	SUB CPMK 5	V	V	V
	SUB CPMK 6	V	V	V
Diskripsi Singkat MK	<i>Tuliskan deskripsi singkat MK yang berisi materi / bahan kajian MK, dan relevansi nya kegunaan / manfaat MK dengan Kondisi Riil</i> Matakuliah ini membahas tentang pengenalan dan pemilihan bahan/material yang digunakan untuk bejana bertekanan dan alat perpindahan panas, mampu melakukan perancangan dan evaluasi desain alat perpindahan panas tipe Double Pipe (DPHE), Shell & Tube (STHE), Reboiler dan Kondensor (tegak & mendatar)			
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> 21. Pengenalan dan pemilihan bahan 22. Pengenalan dan pemahaman cara membaca gambar teknik 23. Desain bejana bertekanan (dalam dan luar) 24. Dasar-dasar perpindahan panas (mekanisme perpindahan panas, suhu) 25. Desain alat perpindahan panas (DPHE, STHE, Reboiler, Kondensor) 			
Pustaka	Utama:			



6. Hewit G.E., G.L. Shires, and T.R. Bott, 1994, "Process Heat Transfer", CRC Press.
7. Brownell, L.E., and E.H. Young, 1979, "Process Equipment Design", Wiley Eastern Limited
8. Perry R.H. and D.W. Green, 1997, "Perry's Chemical Engineer's Hand Book", 7th Ed., Mc. Graw Hill
9. Ludwig, E.E., 1999, "Applied Process Design for Chemical and Petro Chemical Plants", Vol. 3, 3rd Ed., Gulf Publishing Co.
10. Coulson, M., J.F. Richardson, and R.K. Sinnott, 1999, "Chemical Engineering", Vol 6, "An Introduction to Chemical Engineering Design", 3rd Ed., Butterworth Heineimann
11. Kern D.Q., 1965, "Process Heat Transfer", Mc. Graw Hill Book Co.

Pendukung:

-

Dosen Pengampu Sumarno, Yeni Rahmawati, Siti Zullaikah, Prida Novarita Trisanti, Firman Kurniawansyah

Matakuliah syarat

-

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Teknik	Tatap Muka (5)	Daring (6)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu melakukan pengenalan dan pemilihan bahan	Pemahaman tentang macam-macam bejana, stress pada bejana, pengelasan dan factor korosi	Tugas-1:Macam-macam bahan yang digunakan untuk proses tertentu	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [2], [3], [4] dan [5]	5
2	Mampu melakukan pengenalan dan pemahaman cara membaca gambar teknik	Mengenal dan pemahaman cara membaca gambar teknik	Tugas-1: Menggambar teknik proses industri kimia	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [2], [3], [4] dan [5]	5



3 - 6	Mampu melakukan perancangan bejana bertekanan dalam dan luar	Pemahaman dan mampu melakukan perancangan diameter bagian silinder, tinggi tutup sesuai kode ASME	Tugas-1: Merancang dimensi utama dari bejana dengan kondisi khusus	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [2], [3], [4] dan [5]	5
		Pemahaman dan mampu melakukan perancangan tebal dan diameter standar sesuai kode ASME	Tugas-2: Merancang dimensi utama dari bejana bertekanan dalam dan menggambar hasil rancangan	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [2], [3], [4] dan [5]	5
		Pemahaman dan mampu melakukan perancangan tebal macam-macam tutup	Tugas-3: Merancang dimensi tutup dari bejana	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [2], [3], [4] dan [5]	5
		Pemahaman dan mampu melakukan perancangan tebal silinder dan tutup untuk bejana bertekanan luar	Tugas-4: Merancang dimensi utama dam tutup dari bejana bertekanan luar dan menggambar hasil rancangan	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [2], [3], [4] dan [5]	5
7	Kuis 1	- Ketepatan dalam menjawab problem	Tes Tulis			Pustaka [2], [3], [4] dan [5]	10




		<ul style="list-style-type: none"> - Ketelitian dalam menyelesaikan masalah - Pemahaman 					
8	Mampu menjelaskan dasar-dasar perpindahan panas (mekanisme perpindahan panas, suhu, dan seleksi alat penukar panas)	Pemahaman dasar-dasar perpindahan panas (mekanisme perpindahan, macam-macam suhu, dan seleksi tipe alat perpindahan panas)	Tugas-1: Menghitung perpindahan panas dari suatu proses	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [1] dan [6]	5
9-13	Mampu melakukan perancangan alat penukar panas Tipe Double Pipe (DPHE) dan Shell&Tube (STHE)	Pemahaman dan mampu melakukan perancangan alat penukar panas tipe DPHE	Tugas-1: Merancang dimensi dari DPHE dan menggambar hasil rancangan	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [1] dan [6]	5
		Pemahaman yang benar tentang perancangan alat penukar panas tipe STHE	Tugas-2: Merancang dimensi dari STHE dan menggambar hasil rancangan	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [1] dan [6]	10
11	Kuis 2	Pemahaman yang benar tentang :	Tes Tulis	Kuliah dan diskusi	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [1] dan [6]	10



		-Ketepatan dalam menjawab problem -Ketelitian dalam menyelesaikan masalah -Pemahaman		[TM: 1x(3x50'')]			
14-15	<i>Alat Penguap Liquida, Penguapan di Dalam Shell dan Dalam Tube (reboiler)</i>	Pemahaman yang benar tentang perancangan Reboiler	Tugas-1: Merancang dimensi dari Reboiler dan menggambar hasil rancangan	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [1] dan [6]	5
16	<i>EAS</i>	Pemahaman yang benar tentang perancangan alat penukar panas	Penyelesaian Studi Kasus	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [1] dan [6]	25



 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA		Kode Dokumen				
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Operasi Teknik Kimia II	TK234502	Operasi Teknik Kimia	T=3	P=1	V	Januari 2023
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Dr.Eng. Mohammad Irwan Fatkhur Rozy, ST., M.Eng.		Dr. Ir. Susianto, DEA		Dr.Eng. Widiyastuti, S.T., M.T.,	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-4	CPL dalam aspek Keahlian Khusus 1 Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global				
	CPL-5	CPL dalam aspek keahlian khusus 2 Mampu mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan atau lapangan dengan memanfaatkan metode, piranti teknik dan instrumen rekayasa modern, serta menganalisis dan mengevaluasi hasilnya dalam menyelesaikan permasalahan keteknikkimiaan				
	CPL-7	CPL dalam aspek Pengetahuan 2 Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
CPMK-1	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep evaporasi dan menghitung perpindahan masa dan panas dalam evaporator serta mampu mengimplementasikannya dalam menangani permasalahan teknik kimia (C3)					



	CPMK-2	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep humidifikasi kontinyu dan menghitung kebutuhan tower pendingin dalam menangani permasalahan teknik kimia (C3))																																														
	CPMK-3	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep drying dan menghitung perpindahan masa dan panas dalam dryer serta mampu mengimplementasikannya dalam menangani permasalahan teknik kimia (C3)																																														
	CPMK-4	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep kristalisasi, menghitung yield yang terbentuk serta mampu mengimplementasikannya dalam menangani permasalahan teknik kimia (C3)																																														
		<p>Matrik CPL – CPMK</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK/CPL</th> <th>CPL-1</th> <th>CPL-2</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-5</th> <th>CPL-6</th> <th>CPL-7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>V</td> <td></td> <td></td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> <td></td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> <td></td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> <td></td> <td>V</td> </tr> </tbody> </table>							CPMK/CPL	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7	CPMK-1				V			V	CPMK-2				V	V		V	CPMK-3				V	V		V	CPMK-4				V	V		V
CPMK/CPL	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7																																									
CPMK-1				V			V																																									
CPMK-2				V	V		V																																									
CPMK-3				V	V		V																																									
CPMK-4				V	V		V																																									
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini mempelajari pemahaman tentang operasi peralatan proses yang berdasarkan pada perpindahan panas dan masa yaitu evaporasi, humidifikasi, drying dan kristalisasi.																																															
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> g) Evaporasi <ul style="list-style-type: none"> - Jenis peralatan evaporator dan metode operasi - Overall heat-transfer coefficient di evaporator - Metode perhitungan single effect evaporator dengan dan tanpa kenaikan titik didih - Metode perhitungan multiple effect evaporator dengan dan tanpa kenaikan titik didih - Jenis kondensor pada evaporator h) Proses Humidifikasi Kontinyu <ul style="list-style-type: none"> - Tekanan uap air dan humidity - Jenis peralatan untuk proses humidifikasi - Teori dan perhitungan untuk cooling water tower i) Drying 																																															



		<ul style="list-style-type: none"> - Peralatan Pengeringan - Tekanan uap air dan humidity - Equilibrium moisture content of materials - Rate of drying curves - Metode perhitungan untuk constant-rate drying period - Metode perhitungan untuk falling-rate drying period - Kombinasi perpindahan panas secara konveksi, radiasi, dan konduksi pada constant-rate period - Pengeringan pada falling-rate period melalui difusi dan capillary flow - Persamaan untuk beberapa jenis dryer <ul style="list-style-type: none"> j) Kristalisasi - Pengertian kristalisasi dan tipe kristal - Kesetimbangan kelarutan - Neraca masa, energi dan yield - Peralatan kristalisasi - Teori kristalisasi 					
Pustaka		Utama :					
		11. Geankoplis, C.J., Hersel, A.A., Lepek, D.H., "Transport Processes and Separation Process Principles", 5th edition, Prentice Hall, 2018.					
		Pendukung :					
		12. McCabe, W.L., Smith, C.J., Harriot, P., "Unit Operations of Chemical Engineering", 7th edition, McGraw-Hill, 2017					
		13. Roesyadi, A., "Operasi Teknik Kimia",					
Dosen Pengampu		Prof. Dr. Ir. Achmad Roesyadi, DEA; Prof. Dr. Ir. Tri Widjaja, M.Eng.; Dr.Eng. Kusdianto, ST., M.Sc.Eng.; Dr. Tantular Nurtono, ST., M.Eng.; Dr. Eng. Moh. Irwan Fatkhur Rozy, ST., M.Eng.; Rizky Tetrisyanda, ST., MT.; Dr. Fahmi, ST.					
Matakuliah syarat							
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		



(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep evaporasi dan aplikasinya (CPMK-1)	<ul style="list-style-type: none">- Ketepatan dalam menjelaskan konsep evaporator- Ketepatan dalam memahami jenis-jenis evaporator- Ketepatan dalam memahami aplikasi evaporator di industri teknik kimia	Tes: <ul style="list-style-type: none">- Tugas- Kuis	<ul style="list-style-type: none">- Kuliah- Tanya Jawab- <i>Small group discussion</i> TM: 3×50 menit	PT: 3×60 menit BM: 3×60 menit	<ul style="list-style-type: none">- Pengantar Operasi Teknik Kimia II (review proses perpindahan panas)- Jenis evaporator dan metode operasi- Aplikasi evaporator di industri teknik kimia <i>Referensi:</i> [1] chapter 32 [3]	
2	Mahasiswa mampu menghitung neraca masa dan panas pada <i>single effect evaporator</i> tanpa kenaikan titik didih (CPMK-1)	<ul style="list-style-type: none">- Ketepatan dalam menghitung neraca masa dan panas pada evaporator efek tunggal tanpa kenaikan titik didih	Tes: <ul style="list-style-type: none">- Tugas- Kuis	<ul style="list-style-type: none">- Kuliah- Tutorial- Tanya Jawab TM: 3×50 menit	PT: 3×60 menit BM: 3×60 menit	<ul style="list-style-type: none">- Metode perhitungan neraca masa dan panas pada evaporator efek tunggal tanpa kenaikan titik didih <i>Referensi:</i> [1] chapter 32	
3	Mahasiswa mampu menghitung neraca masa dan panas pada <i>single</i>	<ul style="list-style-type: none">- Ketepatan dalam menjelaskan konsep	Tes: <ul style="list-style-type: none">- Tugas- Kuis	<ul style="list-style-type: none">- Kuliah- Tutorial- Tanya Jawab	PT: 3×60 menit BM: 3×60 menit	<ul style="list-style-type: none">- Konsep kenaikan titik didih	



	<i>effect evaporator</i> dengan kenaikan titik didih (CPMK-1)	kenaikan titik didih pada suatu larutan - Ketepatan dalam menghitung neraca masa dan panas pada evaporator efek tunggal dengan kenaikan titik didih					- Metode perhitungan neraca masa dan panas pada evaporator tunggal dengan kenaikan titik didih <i>Referensi:</i> [1] chapter 32
4	Mahasiswa mampu menghitung neraca masa dan panas pada <i>multiple effect evaporator</i> dengan kenaikan titik didih (CPMK-1)	- Ketepatan dalam menghitung neraca masa dan panas pada <i>multiple effect evaporator</i> dengan kenaikan titik didih	Tes: - Tugas - Kuis	- Kuliah - Tutorial - Tanya Jawab TM: 3×50 menit	PT: 3×60 menit BM: 3×60 menit	- Metode perhitungan neraca masa dan panas pada <i>multiple effect evaporator</i> dengan kenaikan titik didih <i>Referensi:</i> [1] chapter 32	
5	Mahasiswa mampu mengimplementasikan prinsip evaporasi dalam menangani permasalahan teknik kimia (CPMK-1)	- Ketepatan dalam menjelaskan jenis-jenis kondensor pada evaporator	Tes: - Tugas - Kuis	- Kuliah - Tutorial - Tanya Jawab - <i>Small group discussion</i> TM: 3×50 menit	PT: 3×60 menit BM: 3×60 menit	- Jenis kondensor pada evaporator - Latihan soal-soal mengenai evaporator <i>Referensi:</i> [1] chapter 32	
6	Kuis 1						



	(CPMK-1)						
7	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep humidifikasi dan peralatan untuk humidifikasi (CPMK-2)	<ul style="list-style-type: none">- Ketepatan dalam memahami konsep tekanan uap air dan humidifikasi- Kemampuan dalam membaca dan menggunakan <i>humidity chart</i>- Ketepatan dalam menentukan <i>wet bulb temperature</i>	Tes: <ul style="list-style-type: none">- Tugas- Kuis	<ul style="list-style-type: none">- Kuliah- Tanya Jawab- <i>Small group discussion</i>	PT: 3×60 menit BM: 3×60 menit	<ul style="list-style-type: none">- Tekanan Uap Air- Humidifikasi dan humidity chart- Adiabatic saturation temperatures- Wet bulb temperatur- Penjelasan tipe peralatan untuk humidifikasi <p><i>Referensi:</i> [1] chapter 23</p>	
8	Mahasiswa mampu menjelaskan teori dan perhitungan cooling water tower dan mengimplementasikannya dalam menangani permasalahan teknik kimia (CPMK-2)	<ul style="list-style-type: none">- Ketepatan dalam menjelaskan konsep cooling tower- Ketepatan dalam mendesain <i>cooling tower</i> dengan menggunakan <i>mass-transfer coefficient</i>	Tes: <ul style="list-style-type: none">- Tugas- Kuis	<ul style="list-style-type: none">- Kuliah- Tanya Jawab- <i>Small group discussion</i>	PT: 3×60 menit BM: 3×60 menit	<ul style="list-style-type: none">- Teori dan perhitungan untuk cooling tower- Desain cooling tower menggunakan film mass-transfer coefficient- Latian soal <p><i>Referensi:</i> [1] chapter 23</p>	



9	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep drying dan peralatan yang digunakan pada proses <i>drying</i> (CPMK-3)	<ul style="list-style-type: none">- Ketepatan dalam menjelaskan konsep <i>drying</i>- Ketepatan dalam menjelaskan peralatan yang digunakan dalam proses <i>drying</i>- Ketepatan dalam menjelaskan <i>equilibrium moisture content dan rate of drying curves</i>	Tes: <ul style="list-style-type: none">- Tugas- Kuis	<ul style="list-style-type: none">- Kuliah- Tanya Jawab- <i>Small group discussion</i>	PT: 3×60 menit BM: 3×60 menit	<ul style="list-style-type: none">- Pengertian dan prinsip <i>drying</i>- Peralatan yang digunakan pada proses <i>drying</i>- <i>Equilibrium moisture content</i> dari suatu material- <i>Rate of drying curves</i> <p><i>Referensi:</i> [1] chapter 33</p>	
10	Mahasiswa mampu menghitung perpindahan masa dan panas dalam <i>dryer</i> (CPMK-3)	<ul style="list-style-type: none">- Ketepatan dalam menghitung neraca masa dan panas pada <i>drying</i> dengan metode <i>constant-rate drying period</i>- Ketepatan dalam menghitung neraca masa dan panas pada <i>drying</i> dengan metode <i>falling-rate drying period</i>	Tes: <ul style="list-style-type: none">- Tugas- Kuis	<ul style="list-style-type: none">- Kuliah- Tanya Jawab- <i>Small group discussion</i>	PT: 3×60 menit BM: 3×60 menit	<ul style="list-style-type: none">- Metode perhitungan untuk <i>constant-rate drying period</i>- Metode perhitungan untuk <i>falling-rate drying period</i>- Latihan soal <p><i>Referensi:</i> [1] chapter 33</p>	
11	Mahasiswa mampu menghitung perpindahan masa dan panas dalam	<ul style="list-style-type: none">- Ketepatan dalam penggunaan metode perhitungan dengan	Tes: <ul style="list-style-type: none">- Tugas- Kuis	<ul style="list-style-type: none">- Kuliah- Tanya Jawab	PT: 3×60 menit BM: 3×60 menit	<ul style="list-style-type: none">- Metode perhitungan dengan kombinasi	



	<i>dryer</i> dan mengimplementasikannya dalam menyelesaikan permasalahan teknik kimia (CPMK-3)	kombinasi perpindahan panas secara konveksi, radiasi, dan konduksi pada <i>constant-rate period</i>		- <i>Small group discussion</i>		perpindahan panas secara konveksi, radiasi, dan konduksi pada <i>constant-rate period</i> - Pengeringan pada <i>falling-rate period</i> melalui difusi dan capillary flow - Persamaan untuk beberapa jenis <i>dryer</i> <i>Referensi:</i> [1] chapter 33	
12	Kuis 2 (CPMK-2 dan CPMK-3)						
13	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep kristalisasi, tipe kristal, dan mampu menghitung neraca masa, energi dan yield pada proses kristalisasi (CPMK-4)	<ul style="list-style-type: none">- Ketepatan dalam menjelaskan konsep kristalisasi dan tipe kristal- Ketepatan dalam menghitung neraca masa, panas dan yield pada proses kristalisasi	Tes: <ul style="list-style-type: none">- Tugas- Kuis	<ul style="list-style-type: none">- Kuliah- Tanya Jawab- <i>Small group discussion</i>	PT: 3×60 menit BM: 3×60 menit	<ul style="list-style-type: none">- Pengertian dan prinsip kristalisasi- Tipe-tipe kristal- Kestimbangan kelarutan pada kristalisasi- Metode perhitungan neraca masa, energi, dan yield	



						pada proses kristalisasi <i>Referensi:</i> [1] chapter 29	
14-15	Mahasiswa mampu menjelaskan peralatan yang digunakan untuk kristalisasi, teori pembentukan kristal (CPMK-4)	- Ketepatan dalam menjelaskan peralatan kristalisasi, teori pemetukan kristal, laju pertumbuhan kristal dan distribusi ukuran kristal	Tes: - Tugas - Kuis	- Kuliah - Tanya Jawab - <i>Small group discussion</i>	PT: 3×60 menit BM: 3×60 menit	- Peralatan kristalisasi - Teori kristalisasi - Nucleation theory - Rate of crystal growth dan the ΔL law - Particle size distribution kristal <i>Referensi:</i> [1] chapter 29	
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester (CPMK-1, CPMK-3, dan CPMK-4)						



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK KIMIA

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
OPERASI TEKNIK KIMIA 3	TK234504	Operasi Teknik Kimia	T=3	P=1	V	Januari 2023
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Dr.Eng. Widiyastuti, S.T., M.T.,		Dr. Ir. Susianto, DEA		Dr.Eng. Widiyastuti, S.T., M.T.,	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-4	Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.				
	CPL-5	Mampu mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan atau lapangan dengan memanfaatkan metode, piranti teknik dan instrumen rekayasa modern, serta menganalisis dan mengevaluasi hasilnya dalam menyelesaikan permasalahan keteknikkimiaan.				
	CPL-7	Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal.				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mahasiswa mampu melakukan perancangan dasar proses absorpsi dan stripping				
	CPMK-2	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan perancangan dasar proses distilasi				
CPMK-3	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan perancangan dasar proses ekstraksi					
CPMK-4	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan perancangan dasar proses Leaching					



		Matrik CPL – CPMK							
		CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7
		CPMK-1				V	V		V
		CPMK-2				V	V		V
		CPMK-3				V	V		V
		CPMK-4				V	V		V
Deskripsi Singkat MK	Matakuliah ini membahas tentang teori pemisahan, khususnya absorpsi, distilasi, leaching dan ekstraksi serta dapat menentukan spesifikasi dasar peralatan proses pemisahan dengan stage dan packing								
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	1. Konsep Pemisahan 2. Unit Operasi yang terkait dgn perpindahan massa								
Pustaka	Utama :								
	Geankoplis, C. J., Hetsel, A. A., Lepek, D. H., "Transport Processes and Separation Process Principles", 5th ed., Prentice Hall, 2018 Seader, J. D., Henley, E. J., "Separation Process Principles, Chemical and Biochemical Operations", 3rd ed., John Wiley & Sons, Inc., 2011 McCabe, W.L., J.C. Smith dan P. Harriott, "Unit Operations of Chemical Engineering", 7th ed., McGraw-Hill, New York, 2005								
	Pendukung :	Getting Started in Aspen HYSYS: A Quick Tutorial", Aspen Technology, Inc., 2013							
Dosen Pengampu	Kuswandi, Widiyastuti, Siti Machmudah, Rizky Tetrisyanda								
Matakuliah syarat	-								
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)		
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)		
1	Mahasiswa mampu melakukan perancangan	Dapat menentukan proses pemisahan yang sesuai dari	Diskusi dan presentasi	Concept Learning Cooperative Learning [TM: 1x(3x50")]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60")] [BM: 1x(3x60")]	Proses operasi pemisahan dan review konsep kesetimbangan, Proses			



	dasar proses absorpsi dan stripping (CPMK-1)	operasi pemisahan yang ada dan penentuan korelasi kesetimbangan				absorpsi dan stripping dengan plate column	
1	Mahasiswa mampu melakukan perancangan dasar proses absorpsi dan stripping (CPMK-1)	Dapat mengoperasikan software Hysis atau sejenis dengan benar	Menyelesaikan satu desain sederhana dengan hysis	Concept Learning Contextual learning [TM: 1x170"]		Unit Operasi Proses Pemisahan (mengenal alat yang ada di lab) Intro to Hysys or other process simulation software	
2	Mahasiswa mampu melakukan perancangan dasar proses absorpsi dan stripping (CPMK-1)	Dapat menentukan jumlah stage absorpsi dengan penggunaan jumlah stage minimum dengan benar	Tugas	Cooperative learning [TM: 1x(3x50")]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60")] [BM: 1x(3x60")]	Proses absorpsi/stripping dengan plate column dengan solvent minimum	
2	Mahasiswa mampu melakukan perancangan dasar proses absorpsi dan stripping (CPMK-1)	Dapat menyelesaikan studi kasus absorpsi dengan baik dan benar	studi kasus satu desain sederhana dengan hysis	Problem based learning [TM: 1x170"]		Design Absorber using hysys tray column	
3	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan perancangan dasar proses distilasi (CPMK-2)	Dapat menghitung persoalan distilasi flash dan diferensial	Tugas	Cooperative learning [TM: 1x(3x50")]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60")] [BM: 1x(3x60")]	Distilasi Flash dan Differential dan intro distilasi fraksinasi	
3	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan	Dapat menyelesaikan studi kasus distilasi	studi kasus satu desain sederhana dengan hysis	Problem based learning		Setting up Flash Separator in HYSYS	



	perancangan dasar proses distilasi (CPMK-2)	dengan baik dan benar		[TM: 1x170"]			
4	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan perancangan dasar proses ekstraksi (CPMK-3)	Dapat menghitung persoalan ekstraksi	Tugas	Cooperative learning [TM: 1x(3x50")]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60")] [BM: 1x(3x60")]	Ekstraksi	
4	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan perancangan dasar proses ekstraksi (CPMK-3)	Dapat menyelesaikan studi kasus distilasi dengan baik dan benar	studi kasus satu desain sederhana dengan hysis	Problem based learning [TM: 1x170"]		Case Study Separator column using HYSYS	
5	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan perancangan dasar proses Leaching (CPMK-4)	Dapat menghitung persoalan leaching	Tugas	Cooperative learning [TM: 1x(3x50")]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60")] [BM: 1x(3x60")]	Leaching	
5	CPMK-1, 2, 3, atau 4 (tergantung pembagian kelompok)	Dapat melakukan desain eksperimental sesuai dengan topik yang ditentukan	Eksperimental work	Inquiry learning Project-based learning [TM: 1x170"]		Eksperimen (pilih salah satu per kelompok 3-4 orang): 1) Absorber, 2) Stripper, 3) Distilasi, 4) Ekstraksi, 5) Leaching Design: 1) Absorber, 2) Stripper, 3) Distilasi, 4) Ekstraksi, 5) Leaching	
6	Mahasiswa mampu melakukan perancangan dasar proses absorpsi dan stripping (CPMK-1)	Dapat menghitung persoalan stripping	Tugas	Concept learning [TM: 1x(3x50")]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60")] [BM: 1x(3x60")]	Proses absorpsi/stripping dengan packed column	



6	CPMK-1, 2, 3, atau 4 (tergantung pembagian kelompok)	Dapat melakukan desain eksperimental sesuai dengan topik yang ditentukan	Eksperimental work	Inquiry learning Project-based learning [TM: 1x170"]		Eksperimen (pilih salah satu per kelompok 3-4 orang): 1) Absorber, 2) Stripper, 3) Distilasi, 4) Ekstraksi, 5) Leaching Design: 1) Absorber, 2) Stripper, 3) Distilasi, 4) Ekstraksi, 5) Leaching	
7	Mahasiswa mampu melakukan perancangan dasar proses absorpsi dan stripping (CPMK-1)	Dapat menghitung persoalan stripping solvent minimum	Tugas	Problem based learning [TM: 1x(3x50")]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60")] [BM: 1x(3x60")]	HTU/NTU di packed column	
7	CPMK-1, 2, 3, atau 4 (tergantung pembagian kelompok)	Dapat melakukan desain eksperimental sesuai dengan topik yang ditentukan	Eksperimental work	Inquiry learning Project-based learning [TM: 1x170"]		Eksperimen (pilih salah satu per kelompok 3-4 orang): 1) Absorber, 2) Stripper, 3) Distilasi, 4) Ekstraksi, 5) Leaching Design: 1) Absorber, 2) Stripper, 3) Distilasi, 4) Ekstraksi, 5) Leaching	
8	Mahasiswa mampu melakukan perancangan dasar proses absorpsi dan stripping (CPMK-1)			Problem based learning [TM: 1x(3x50")]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60")] [BM: 1x(3x60")]	Evaluasi absorpsi/stripping	
8	CPMK-1, 2, 3, atau 4 (tergantung pembagian kelompok)	Dapat melakukan desain eksperimental sesuai dengan	Eksperimental work	Inquiry learning Project-based learning [TM: 1x170"]		Eksperimen (pilih salah satu per kelompok 3-4 orang): 1) Absorber, 2) Stripper, 3) Distilasi, 4) Ekstraksi, 5) Leaching	



		topik yang ditentukan				Design: 1) Absorber, 2) Stripper, 3) Distilasi, 4) Ekstraksi, 5) Leaching	
9	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan perancangan dasar proses distilasi (CPMK-2)	Dapat menghitung persoalan distilasi metode McCabe-Thiele	Tugas	Inquiry learning [TM: 1x(3x50")]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60")] [BM: 1x(3x60")]	Distilasi multi stage (Fraksinasi) dengan metode McCabe-Thiele	
9	CPMK-1, 2, 3, atau 4 (tergantung pembagian kelompok)	Dapat melakukan desain eksperimen sesuai dengan topik yang ditentukan	Eksperimental work	Inquiry learning Project-based learning [TM: 1x170"]		Eksperimen (pilih salah satu per kelompok 3-4 orang): 1) Absorber, 2) Stripper, 3) Distilasi, 4) Ekstraksi, 5) Leaching Design: 1) Absorber, 2) Stripper, 3) Distilasi, 4) Ekstraksi, 5) Leaching	
10	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan perancangan dasar proses distilasi (CPMK-2)	Dapat menghitung persoalan distilasi Ponchon-Savarit	Tugas	Inquiry learning Project-based learning [TM: 1x(3x50")]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60")] [BM: 1x(3x60")]	Distilasi multi stage (Fraksinasi) dengan metode Ponchon-Savarit	
10	CPMK-1, 2, 3, atau 4 (tergantung pembagian kelompok)	Dapat melakukan desain eksperimen sesuai dengan topik yang ditentukan	Laporan dan presentasi desain hasil eksperimen	Inquiry learning Project-based learning [TM: 1x170"]		Presentation and Discussion about experiment and design	
11	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan	Dapat menghitung persoalan distilasi multikomponen	Tugas	Inquiry learning Project-based learning [TM: 1x(3x50")]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60")]	Distilasi Multikomponen	




	perancangan dasar proses distilasi (CPMK-2)				[BM: 1x(3x60'')]		
11	CPMK-1, 2, 3, atau 4 (tergantung pembagian kelompok)	Dapat melakukan desain eksperimental sesuai dengan topik yang ditentukan	Laporan dan presentasi desain hasil eksperimen	Inquiry learning Project-based learning [TM: 1x170'']		Presentation and Discussion about experiment and design	
12	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan perancangan dasar proses distilasi (CPMK-2)			Problem based learning [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Evaluasi distilasi	
12	CPMK-1, 2, 3, atau 4 (tergantung pembagian kelompok)	Dapat melakukan desain eksperimental sesuai dengan topik yang ditentukan	Laporan dan presentasi desain hasil eksperimen	Inquiry learning Project-based learning [TM: 1x170'']		Presentation and Discussion about experiment and design	
13	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan perancangan dasar proses ekstraksi (CPMK-3)	Dapat menghitung persoalan ekstraksi	Tugas	Inquiry learning Problem based learning [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Ekstraksi	
13	CPMK-1, 2, 3, atau 4 (tergantung pembagian kelompok)	Dapat melakukan desain eksperimental sesuai dengan topik yang ditentukan	Laporan dan presentasi desain hasil eksperimen	Inquiry learning Project-based learning [TM: 1x170'']		Presentation and Discussion about experiment and design	



14	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan perancangan dasar proses Leaching (CPMK-4)	Dapat menghitung persoalan leaching	Tugas	Inquiry learning Problem based learning [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Leaching	
14	CPMK-1, 2, 3, atau 4 (tergantung pembagian kelompok)	Dapat melakukan desain eksperimental sesuai dengan topik yang ditentukan	Laporan dan presentasi desain hasil eksperimen	Inquiry learning Project-based learning [TM: 1x170'']		Presentation and Discussion about experiment and design	
15	CPMK-3 & CPMK-4			Problem based learning [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Evaluasi Ekstraksi dan Leaching	
15	CPMK-1, 2, 3, atau 4 (tergantung pembagian kelompok)	Dapat melakukan desain eksperimental sesuai dengan topik yang ditentukan	Laporan dan presentasi desain hasil eksperimen	Inquiry learning Project-based learning [TM: 1x170'']		Presentation and Discussion about experiment and design	
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						



 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA					Kode Dokumen	
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Keselamatan Pabrik Kimia	TK234504	Rekayasa Sistem Proses	T=3	P=0	V	Januari 2023
OTORISASI		Pengembang RPS	Koordinator RMK		Ketua PRODI	
		Dr.Eng. Ir. Sumarno, M.Eng.	Prof. Ir. Renanto Handogo, M.Sc., Ph.D.		Dr.Eng. Widiyastuti, S.T., M.T.,	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-4	CPL dalam aspek KK 1 Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.				
	CPL-5	CPL dalam aspek KK 2 Mampu mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan atau lapangan dengan memanfaatkan metode, piranti teknik dan instrumen rekayasa modern, serta menganalisis dan mengevaluasi hasilnya dalam menyelesaikan permasalahan keteknikkimiaan.				
	CPL-7	CPL dalam aspek Pengetahuan 2 Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CP MK 1	Mahasiswa mampu menguraikan persoalan proses dalam industri dan memahami hubungannya dengan persoalan-persoalan proses dengan upaya mencegah terjadinya kehilangan. (C2)				
	CP MK 2	Mahasiswa mampu mendemonstrasikan identifikasi bahaya dan analisa resiko suatu industry kimia yang meliputi peralatan penting seperti tangki, reaktor, kolom distilasi dan lain-lain untuk menganalisa kemungkinan kejadian kecelakaan dengan menganalisa hubungan antara threat, top event, barrier, efek pada manusia, lingkungan, asset, dan reputasi (C3)				
CP MK 3	Mahasiswa mampu menguraikan persoalan human error sebagai salah satu contributor terjadinya kecelakaan yang berada di luar sistem peralatan industry (C2)					



	CP MK 4	Mampu menjelaskan prinsip isolasi aliran proses, isolasi aliran energy, prinsip log out, tag out pada ruang terbatas (confined space) untuk berbagai jenis operasi industry (C2)																											
	CP MK 5	Menguraikan kasus kebocoran/lepasan bahan kimia, dan mahasiswa mengenal pengendalian pasif dengan safety valve dan tatacara merancang secara aman berdasarkan sifat fluida yang di dilindunginya. (C2)																											
	CP MK 6	Mahasiswa mampu mengimplementasi prinsip api dan pencegahan kebakaran/ ledakan dalam proses pembakaran di peralatan industri yang menerapkan pembakaran sebagai sumber energi untuk menghasilkan bahan baku dan sumber fluida kerja, seperti furnace boiler, furnace gelas, dan kiln. (C3)																											
	CP MK 7	Mahasiswa mampu mengimplemtasikan prinsip identifikasi bahaya dan analisa resiko sehingga flowseet atau P&ID proses.bisa dioperasikan dan aman dilakukan (C3)																											
	CP MK 8	Mahasiswa mampu menerangkan kasus nyata di industri, dengan studi HAZOP (hazard and operatability). (C2)																											
	Matrik CPL – CPMK																												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-5</th> <th>CPL-6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td>Ö</td> <td>Ö</td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td>Ö</td> <td>Ö</td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td>Ö</td> <td>Ö</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-6</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-7</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-8</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	CPL-5	CPL-6	CPMK-1	Ö	Ö	CPMK-2	Ö	Ö	CPMK-3	Ö	Ö	CPMK-4			CPMK-5			CPMK-6			CPMK-7			CPMK-8		
CPMK	CPL-5	CPL-6																											
CPMK-1	Ö	Ö																											
CPMK-2	Ö	Ö																											
CPMK-3	Ö	Ö																											
CPMK-4																													
CPMK-5																													
CPMK-6																													
CPMK-7																													
CPMK-8																													
Deskripsi Singkat MK	Keselamatan Pabrik Kimia (KPK) adalah mata kuliah semester akhir di Departemen Teknik Kimia. Mata kuliah ini mempelajari tentang pemahaman konsep dasar keselamatan proses kimia berdasarkan UU dan Peraturan K3 di Indonesia dan dasar K3 menurut ILO. Meliputi pembahasan; Resiko kehilangan di lingkungan kerja pabrik kimia, Kesehatan kerja industri (menejemen keselamatan proses), Mengenal kejadian kecelakaan, Identifikasi bahaya dan kejadiannya, Human error dan kontribusinya, Perubahan sifat bahan kimia dan bahayanya, Lepasn, Case Histories, Confined space (ruang terbatas), Log out dan tag out, Kebakaran dan ledakan, dan HAZOP. Adapun metode pembelajaran yang dilakukan meliputi: Kuliah pengantar; Brainstroming; Ujian Tulis (meliputi Kuis, Tugas, dan UAS), Praktik meliputi Presentasi dan diskusi kelompok. Pada dasarnya, dalam kuliah ini mahasiswa mampu memahami dasar-dasar keselamatan proses dalam pabrik kimia																												



Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Resiko kehilangan di lingkungan kerja pabrik kimia, 2. Dasar K3 menurut ILO dan Peraturan di Indonesia, 3. Kesehatan kerja industri (menejemen keselamatan proses), 4. Mengenal kejadian kecelakaan, Identifikasi bahaya dan kejadiannya, Human error dan kontribusinya, 5. Perubahan sifat bahan kimia dan bahayanya, Lepasn, Confined space (ruang terbatas), Log out dan tag out, Kebakaran dan ledakan, dan HAZOP. 						
Pustaka	Utama :						
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crowl and Louvar (1999), "Chemical Process Safety", 2nd ed, Prentice Hall. 2. Ketentuan Keselamatan Kerja dan Perundang-undangan RI. 						
	Pendukung :						
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Goetsch DL (2005), "Occupational Safety and Health for Technologists Engineers, and Managers, 5th ed, Prentice Hall 2. Keltz T(1999), "What When Wrong?", 4t ed, Gulf Publishing 3. King, Ralp & Magid,John (1982), "Industrial hazard and Safety Handbook", Butterworth Scientific, London. 4. Wong W (2002), "How did that Happen?, Professional Eng. Publ. 						
Dosen Pengampu	Sumarno, Mahfud, Juwari, Munir Amsyari, Kusdianto, Rendra Panca Anugraha						
Matakuliah syarat							
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)



1,2	Mahasiswa mampu memformulasikan persoalan proses dalam industri dan memahami hubungannya dengan persoalan-persoalan proses dengan upaya mencegah terjadinya kehilangan.	<ol style="list-style-type: none">1. Pemahaman yang benar tentang blok diagram /flowsheet dengan terjadinya kebocoran bahan, dan kegagalan perpindahan bahan.2. Dapat menemukan efek kecocoran pada kecelakaan yang lebih besar.3. Dapat dengan jelas memahami efek kondisi kerja pada kesehatan dan keselamatan.4. Memahami hukum/peraturan yang berhubungan dengan K3.	<ol style="list-style-type: none">1. Keaktifan2. Latihan soal saat kelas Tugas	<ol style="list-style-type: none">1. Ceramah2. Video investigasi kecelakaan3. Diskusi/Tutorial4. Latihan menganalisa blok diagram dan atau flowsheet untuk memahami keboleh jadian kehilangan. Waktu pelaksanaan: 2 x 3 x 50”	• classroom .its.ac.id	<ol style="list-style-type: none">1. Blok diagram proses industri kimia2. Proses perpindahan bahan pada setiap langkah proses menggunakan alat transport, seperti pompa, belt conveyor dan lain-lain.3. Perpindahan aka nada ceceran/ kebocoran, yang berpotensi pada sebaran racun dan terjadinya kecelakaan kerja. Detail kerugian karena terjadinya kecelakaan, sehingga perlu	1,2
-----	---	---	---	---	---------------------------	---	-----



						mencegah kehilangan.	
3,4	Mahasiswa mampu membuat analisa resiko dan bahaya permulaan dan menyelesaikan kemungkinan adanya inisiasi, propagasi dan melakukan terminasi pada kecelakaan yang mungkin.	<ol style="list-style-type: none">1. Pemahaman yang benar tentang pengertian resiko dan bahaya4. Dapat membedakan inisiasi, propagasi dan cara terminasi pada event kecelakaan.	<ol style="list-style-type: none">1. Keaktifan2. Latihan soal saat kelas Tugas	<ol style="list-style-type: none">1. Ceramah2. Diskusi/Tutorial3. Video4. Presentasi kelompok Waktu pelaksanaan: 2 x 3 x 50"	<ul style="list-style-type: none">• classroom .its.ac.id	<ol style="list-style-type: none">1. Penjabaran kejadian kecelakaan, penyebab dan kontribusinya.2. Mencari inisiasi, penjabaran, dan cara terminasi suatu kejadian kecelakaan.3. Pendekatan menghindari bahaya dan kejadian kecelakaan. Mengenal identifikasi bahaya, dengan checklist, review	1



						bahaya, survey bahaya, dll.	
5	<p>Mahasiswa mampu memahami identifikasi bahaya suatu industry kimia yang meliputi peralatan penting seperti tangki, rekator , kolom distilasi dan lain-lain. Menganalisa kemungkinan kejadian kecelakaan dengan menganalisa hubungan antara threat, top event, barrier, efek pada manusia, lingkungan, asset, dan reputasi.</p>	<p>1. Dapat dengan tepat menganalisa top event dan pencegahannya 6. Dapat menyelesaikan kemungkinan recovery dan mncegah eskalasi event.</p>	<p>1. Keaktifan 2. Latihan soal saat kelas Tugas</p>	<p>1. Ceramah 2. Diskusi/Tutorial 3. Latihan dan tugas penyelesaian soal</p> <p>Waktu pelaksanaan: 1 x 3 x 50''</p>	<ul style="list-style-type: none">classroom .its.ac.id	<p>1. Mengenal berbagai alat industri kimia yang umum digunakan. 2. Memahami kondisi operasi dan bahaya yang dapat ditimbulkan (top event). 3. Barrier yang harus ada sesuai kondisi operasi, dan efek yang timbul apada , manusia, lingkungan, asset dan reputasi perusahaan. Mencari eskalasi yang mungkin, dan recoverynya.</p>	2



6	Materi selanjutnya akan membahas persoalan praktis di industry. Memahami persoalan human error sebagai salah satu contributor terjadinya kecelakaan yang berada di luar sistem peralatan industri. Secara tegas kesalahan manusia perlu diperhatikan sebagai objek kajian untuk meminimalkan kejadian kecelakaan.	<ol style="list-style-type: none">1. Pemahaman dan penerimaan akan kejadian human error sebaai natural dan bisa diminimalisir.6. Memahami otomasi dan peran manusia dalam meminimalkan human error.	<ol style="list-style-type: none">1. Keaktifan2. Latihan soal saat kelas Tugas	<ol style="list-style-type: none">1. Ceramah2. Diskusi/Tutorial3. Latihan dan tugas penyelesaian soal Waktu pelaksanaan: 1 x 3 x 50"	<ul style="list-style-type: none">• classroom .its.ac.id	<ol style="list-style-type: none">1. Human error sebagai sesuatu yang natural, dan dipahami karakteristiknya2. Definisi dan model human error. Mekanisme dan kasus human error dalam industri. Minimalisasi terjadinya human error dan kasus terapannya di industry.	2
7	QUIZ 1 (meliputi CPMK 1, 2, 3, 4)	4.		1 x 3 x 50"	<ul style="list-style-type: none">•		20
8,9	Memahami operasi confined space (ruang terbatas), untuk berbagai jenis operasi industri. Menetapkan confined space bisa sebagai ruang kerja, sebagai ruang yang diisolasi dari segala	<ol style="list-style-type: none">1. Pemahaman yang tepat mengenai kerja dalam situasi ruang terbatas.2. Dapat dengan benar menyelesaikan dalam persiapan, administrasi masuk dan keluar dari ruang terbatas.	<ol style="list-style-type: none">1. Keaktifan2. Latihan soal saat kelas Tugas	<ol style="list-style-type: none">1. Ceramah2. Diskusi/Tutorial3. Latihan dan tugas penyelesaian soal	<ul style="list-style-type: none">• classroom .its.ac.id	<ol style="list-style-type: none">1. Memahami syarat confined space.2. Isolasi confined space dan menerapkan log out dan tag out demi keamanan	4



	aliran proses, dan aliran energy. Mampu melakukan isolasi ruang terbatas dengan menerapkan prinsip log out dan tag out, sehingga. Confined space dan Log out wajib diterapkan bersamaan.	4. Pahami dan teampil kerja group dalam penyelesaian kasus ruang terbatas.		Waktu pelaksanaan: 2 x 3 x 50"		bekerja dalam confined space. 3. De energizing dalam pemutusan aliran dan energi (listrik, power transmission, dll).	
10	Mengenal kasus kebocoran/lepasan bahan kimia, dan mahasiswa mengenal pengendalian pasif dengan safety valve dan tatacara merancang secara aman berdasarkan sifat fluida yang di dilindunginya.	1. Pemahaman yang benar mengenai persoalan lepasan 2. Dapat dengan benar batas operasi yang diijinkan dan penetapan nya. Memahami scenario lepasan yang aman	1. Keaktifan 2. Latihan soal saat kelas Tugas	1. Ceramah 2. Diskusi 3. Studi kasus dari peristiwa nyata Waktu pelaksanaan: 1 x 3 x 50"	• classroom .its.ac.id	1. Saling keterkaitan perubahan sifat fluida akibat perubahan temperature, tekanan dan volume. 2. Membahas relasi prinsip fisika, dan perubahan property fluida dalam merancang sistem keselamatan lepasan agar	1



						tidak terjadi ledakan. 3. Memahami batas kondisi yang diperkenankan dan capaian kondisi berdasarkan perubahan kondisi operasi.	
11	Memahami prinsip api, kebakaran, ledakan dan pencegahannya.	1. Memahami sifat kelarutan bahan kimia di udara dan sifat mudah terbakarnya. Prinsip kebakaran dan cara pemadaman dan alat pemadam yang diperlukan.	1. Keaktifan 2. Latihan soal saat kelas Tugas	1. Ceramah 2. Diskusi 3. Studi kasus dari peristiwa nyata Waktu pelaksanaan: 1 x 3 x 50"	• classroom .its.ac.id	1. Mempelajari syarat dan proses terjadinya kebakaran. 2. Menyadari bahan baku atau sumber energy yang bisa menjadi sumber kebakaran. Mempelajari batas konsentrasi bahan kimia terpapar dapat	1




						menjadi pemicu kebakaran.	
12	Mahasiswa mampu mengaplikasikan prinsip api dalam proses pembakaran di peralatan industri yang menerapkan pembakaran sebagai sumber energi untuk menghasilkan bahan baku dan sumber fluida kerja, seperti furnace boiler, furnace gelas, dan kiln.	<ol style="list-style-type: none">1. Dapat dengan benar memahami gagal nyala dan penyebabnya.2. Memahami hubungan pembakaran dan perubahan sifat bahan pembangun ruang bakar (furnace). Memahami pencegahan ledakan karena gagal bakar, dan perubahan dimensi perpipaan air dalam boiler .	<ol style="list-style-type: none">1. Keaktifan2. Latihan soal saat kelas Tugas	<ol style="list-style-type: none">1. Ceramah2. Tutorial3. Latihan dan tugas penyelesaian soal Waktu pelaksanaan: 1 x 3 x 50”	<ul style="list-style-type: none">• classroom .its.ac.id	<ol style="list-style-type: none">1. Mempelajari proses rekasi/pembakaran secara termodinamika.2. Kegagalan penyalaan dalam pembakaran dan bahaya ledakan dalam penyalaan ulang. Hubungan pembakaran dan keselamatan operasional dalam penyediaan bahan utilitas steam.	2
13	QUIZ 2 (meliputi CPMK 1 – 10)			1 x 3 x 50”	<ul style="list-style-type: none">•		30
14,15	<ol style="list-style-type: none">1. Mahasiswa mampu merumuskan bisa dioperasikan dan amannya suatu proses	Dapat dengan tepat mengaplikasikan prinsip HAZOP dalam mempersiapkan keamanan	<ol style="list-style-type: none">1. Keaktifan2. Latihan soal saat kelas Tugas	<ol style="list-style-type: none">1. Ceramah2. Tutorial/diskusi3. Latihan dan tugas	<ul style="list-style-type: none">• classroom .its.ac.id	<ol style="list-style-type: none">1. Mempelajari flowsheet proses berserta P&ID nya.	6



	<p>dari flowseet atau P&ID proses.</p> <p>2. Bekerja secara kelompok yang menggambarkan berbagai macam latar belakang keahlian dalam memecahkan operasi proses dari segi proses instrument, dan pengendaliannya. Amannya.</p> <p>Mempelajari kasus nyata di industri, dengan studi HAZOP (hazard and operatability).</p>	<p>dan mengevaluasi kehandalan operasi suatu proses.</p>		<p>penyelesaian soal</p> <p>Waktu pelaksanaan: 2 x 3 x 50"</p>		<p>2. Memilih satu alat yang jelas prosesnya, proses aliran bahan, mixing, instrument dan lain-lain.</p> <p>Berlatih meakukan HAZOP secara kelompok untuk satu kasus yang dipilih.</p>	
16	<p>EVALUASI AKHIR SEMESTER (EAS) (meliputi CPMK 4 – 13)</p>			<p>1 x 3 x 50"</p>	<p>•</p>		<p>30</p>



		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA				Kode Dokumen
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
MATA KULIAH (MK)		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
Pengolahan Limbah Industri		TK234505	Utilitas dan Lingkungan	3 sks	V	Januari 2023
OTORISASI		Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI
		Dr. Ir. Sri Rachmania Juliastuti, M.Eng., IPM		Prof. Dr. Ir. Tri Widjaja, M.Eng.		Dr.Eng. Widiyastuti, ST , MT
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi.				
	CPL-4	Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.				
	CPL-6	Menguasai prinsip - prinsip matematika, fisika, kimia, dan biologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia				
	CPL-7	Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
CPMK-1	Mampu memahami sumber dan pengertian parameter pencemar					



	CPMK-2	Mampu memahami parameter kinetika dalam pengolahan limbah secara biologik																												
	CPMK-3	Mampu merancang sistem pengolahan limbah cair industri dengan menggunakan metode pengolahan biologik secara batch, mixed flow maupun plugflow reactor																												
	CPMK-4	Mampu merancang sistem pengolahan limbah cair industri dengan menggunakan metode pengolahan secara fisika untuk batch, mixed flow maupun plugflow reactor																												
		<p>Matrik CPL – CPMK</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-6</th> <th>CPL-7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td>V</td> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td>V</td> <td>V</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>V</td> </tr> </tbody> </table>				CPMK	CPL-3	CPL-4	CPL-6	CPL-7	CPMK-1	V		V	V	CPMK-2	V	V	V	V	CPMK-3		V	V	V	CPMK-4				V
CPMK	CPL-3	CPL-4	CPL-6	CPL-7																										
CPMK-1	V		V	V																										
CPMK-2	V	V	V	V																										
CPMK-3		V	V	V																										
CPMK-4				V																										
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah Pengolahan Limbah Industri mempelajari perancangan sistem pengolahan limbah industri secara biologis, baik aerobik maupun anaerobik dengan menggunakan reaktor batch, mixed flow maupun reaktor plug flow. Diperlukan pula pengetahuan tentang parameter kinetika biologis seperti spesifik pertumbuhan maksimum biomasa (mikroba), yield, loading factor (faktor pembebanan), dan juga sludge age (umur lumpur) serta washout residence time (waktu kritis), sebagai dasar perhitungan dalam perancangan.																													
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> - Pengelolaan limbah dan lingkungan, sumber daya air dan udara, peraturan perundangan, dan baku mutu lingkungan. - Pengolahan limbah cair: sumber dan jenis limbah, parameter utama, pengolahan pendahuluan (pre treatment), pengolahan primer, pengolahan sekunder (aerobic dan anaerobik) dan pengolahan lanjut. - Pengantar reaktor biologis dan mekanismenya - Perancangan reaktor biologis: reaktor batch, mixflow dan plug flow reaktor 																													
Pustaka	Utama :																													



		1. Wesley W Eckenfelder Jr, "Industrial Water Pollution Control", McGraw Hill Book International Edition, 1989 2. Donald W.Sundstrom, " Wastewater Treatment", Prentice Hall ind, Englewood Cliffs, New York, 1979 Pendukung : 5. Metcalf & Eddy. "Wastewater Engineering", McGraw Hill International edition, 3rd editions, 1991 6. Albert Parker , " Industrial Air Pollution Handbook", McGraw Hill , Maidenhead, Englnd, 1st edition, 1978 7. Marcos Von Sperling, " Basic Principles of Wastewater Treatment", IWA Publishing, London, 2 nd volume, 2007					
Dosen Pengampu		Tri Widjaja, Sri Rachmania Juliastuti, Raden Darmawan					
Matakuliah syarat		Tidak ada					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Memahami pentingnya air, ketersediaan air, pemanfaatan air, sumber-sumber air segar siklus air	Pemahaman yang benar tentang pentingnya air bagi kehidupan	Tanya jawab	<ul style="list-style-type: none"> • Ceramah • Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x3x50"	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	1.Pentingnya air bagi kehidupan. 2.Mengetahui ketersediaan air dipermukaan bumi 3.Mengetahui pemanfaatan air bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya	5



						4. Mengetahui dari mana saja sumber air diperoleh. 5. Mengetahui siklus air	
2	Memahami pengertian tentang pencemaran (polusi), pencemaran air, sumber pencemaran air, pencemaran air tanah, macam-macam pencemaran air, Memahami dampak pencemaran air	Pemahaman mengenai arti pencemaran, sumber dan jenis pencemaran	Tanya jawab	<ul style="list-style-type: none">• Ceramah• Diskusi dan Tanya Jawab• Waktu: 1x3x50"	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	<ol style="list-style-type: none">1. Mengetahui arti pencemaran (polusi).2. Mengetahui pencemaran air dan sumber pencemaran air3. Mengetahui pencemaran air tanah dan sumber pencemaran air tanah4. Mengetahui macam-macam pencemaran air berupa patogen, bahan organik, bahan anorganik, kekurangan oksigen /eutrofikasi, endapan / sedimentasi, polusi termal5. Mengetahui konsep dasar prngolahan limbah cair secara	5



						fisik, kimia dan biologi	
3.	Memahami peraturan perundang-undangan	Pemahaman mengenai peraturan perundangan	Tanya jawab	<ul style="list-style-type: none"> • Pembagian kelompok • Tiap kelas dibagi menjadi beberapa kelompok • Ceramah • Diskusi dan Tanya Jawab • Waktu: 1x3x50" 	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	1.Peraturan perundang-undangan PP No. 82 2001 2.Peraturan perundangan RI No.32 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup	5
4-5	Memahami proses aerasi	Pemahaman mengenai proses difusi udara ke dalam air	Tes tulis dan tanya jawab	<ul style="list-style-type: none"> • Pembagian kelompok • Tiap kelas dibagi menjadi beberapa kelompok • Ceramah • Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 2x3x50"	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	Mengetahui fraksi oksigen yang didapat dari udara yang ditambahkan ke dalam reaktor aerobik	5
6	QUIZ I						
7-8	Memahami parameter-parameter kinetika dari proses pengolahan limbah cair Industri secara biologik	Pemahaman mengenai dasar-dasar pemahaman dalam pengolahan	Tes tulis dan tanya jawab	<ul style="list-style-type: none"> • Ceramah • Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 2x3x50"	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	1.Memahami secara detail pengolahan limbah cair secara biologik 2.Mengetahui BOD, COD, TSS, Dissolved oxygen,	20



		limbah cair secara biologik				sludge age, residence time, washout residence time, oxygen demand dan sludge production 3. Mengetahui macam-macam reaktor pengolahan limbah secara aerobik dan anaerobik 4. Mengetahui penggunaan persamaan Monod	
9	Memahami proses pengolahan limbah cair Industri dengan memanfaatkan nilai parameter kinetika biologik	Pemahaman tentang parameter utama dalam pengolahan limbah cair industri	Tes tulis dan tanya jawab	<ul style="list-style-type: none">• Pembagian kelompok• Tiap kelas dibagi menjadi beberapa kelompok• Ceramah• Diskusi dan Tanya Jawab• Waktu: 1x3x50"	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	Mengetahui parameter utama dalam pengolahan limbah : spesifik growth rate, Yield, loading rate	10
10	Memahami proses pengolahan limbah cair Industri	Memahami tentang pretreatment, primary treatment,	Tes tulis dan tanya jawab	<ul style="list-style-type: none">• Pembagian kelompok• Tiap kelas dibagi menjadi beberapa kelompok• Ceramah	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	Mengetahui pengolahan pendahuluan (pre treatment), pengolahan primer, pengolahan	10



		secondary treatment pada proses biologic baik secara aerobic maupun anaerobic		<ul style="list-style-type: none"> • Diskusi dan Tanya Jawab <p>Waktu: 1x3x50"</p>		sekunder (aerobik dan anaerobik) dan pengolahan lanjut.	
11-12	Mampu merancang reaktor pengolahan limbah cair	Pemahaman dalam merancang reaktor pengolahan limbah cair industri	Tes tulis dan tanya jawab	<ul style="list-style-type: none"> • Pembagian kelompok • Tiap kelas dibagi menjadi beberapa kelompok • Ceramah • Diskusi dan Tanya Jawab <p>• Waktu: 2x3x50"</p>	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	Latihan – latihan perancangan reaktor pengolahan limbah cair industri	20
13	QUIZ II						
14-15	Memahami perancangan peralatan penunjang pengolahan limbah cair industri	Pemahaman tentang peralatan pemisah padatan dari cairan berupa tangki sedimentasi , tangki flotasi, filtrasi	Tes tulis dan tanya jawab	<ul style="list-style-type: none"> • Pembagian kelompok • Tiap kelas dibagi menjadi beberapa kelompok • Ceramah • Diskusi dan Tanya Jawab <p>Waktu: 2x3x50"</p>	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui perancangan tangki sedimentasi 2. Mengetahui perancangan tangki flotasi 3. Mengetahui perancangan tangki filtrasi 	20
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						



						INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA		Kode Dokumen
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER								
MATA KULIAH (MK)		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan	
Teknik Reaksi Kimia II		TK234506	Desain Alat	T=3	P=0	V	Januari 2023	
OTORISASI		Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI		
		Dr. Ir. Lailatul Qadaryah., ST., MT., IPM		Prof. Dr. Ir. Mahfud, DEA		Dr.Eng. Widiyastuti, S.T., M.T.,		
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK							
	CPL-4	CPL-4 dalam aspek KK didefinisikan oleh Prodi (jumlah lebih dari 1) Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.						
	CPL-7	CPL-7 dalam aspek Pengetahuan didefinisikan oleh Prodi (jumlah lebih dari 1) Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal						
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)							
	CPMK1	Mahasiswa dapat menjelaskan Reaksi Dengan Aliran Non Ideal (C3)						
	CPMK-2	Mahasiswa dapat menjelaskan Reaksi Solid Gas(C3)						
	CPMK-3	Mahasiswa dapat menghitung Reaksi Gas Cair (C3)						
	CPMK-4	Mahasiswa dapat memecahkan perhitungan reaktor Reaksi Katalitik (C4)						
CPMK-5	Mahasiswa Reaktor Biokimia (C2)							
	Matrik CPL – CPMK							



			CPL-4	CPL-7
		CPMK-1	V	V
		CPMK-2	V	V
		CPMK-3	V	V
		CPMK-4	V	V
		CPMK-5	V	V
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini menjelaskan mengenai dasar-dasar reaksi aliran non-ideal, reaksi gas cair, reaksi katalitik, reaksi solig gas, reaksi system reaksi biokimia. Dengan strategy kegiatan pembelajaran yakni: kuliah pengantar; brainstorming; ujian Tulis, (meliputi Kuis, Tugas, dan EAS); diskusi kelompok.			
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<p>e. Reaksi dengan aliran non-ideal</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Dasa-dasar aliran non ideal (Bab 11) ii. Model Dispersi (Bab 13) iii. Model Tangki disusun seri (Bab 14) <p>f. Reaksi solid-gas</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Reaksi Heterogen (bab 17) ii. Kinetika Reaksi fluida Partikel (Bab 25) iii. Desain Reaktor Fluida Partikel (Bab 26) <p>g. Reaksi gas cair</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Kinetika Reaksi Fluida-fluida (bab 23) <p>h. Reaksi katalitik</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Reaksi Menggunakan katalis padat (18) i. Reaktor Biokimia (Bab 27) 			
Pustaka	Utama :			
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Octave Levenspiel, "<i>Chemical Reaction Engineering</i>" 3rd Ed. McGraw-Hill, 2000. 2. Fogler," <i>Elements of Chemical Reaction Engineering</i>", 3rd ed, Prentice-Hall, 1999. 		



		3. Charles G.Hill, " <i>An Introduction to Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design</i> ", John Wiley & Sons, Canada, 1977 4. Gilbert F.Froment, Kenneth B.Bischoff, " <i>Chemical Reactor Analysis and Design</i> ", 2nd ed, John Wiley & Sons, 1990 5. J.M.Smith, " <i>Reaction Kinetics</i> " 3 rd ed, McGraw-Hill, 1982					
		Pendukung :					
		2. J.M.Smith, " <i>Reaction Kinetics</i> " 3 rd ed, McGraw-Hill, 1982					
Dosen Pengampu		Lailatul Qadariah, Mahfud, Roesyadi, Sri Rachmania Juliastuti, Firman Kurniawan					
Matakuliah syarat							
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	<ul style="list-style-type: none"> • Review TRK 1 Mahasiswa dapat menghitung desain plug flow, mixed flow, dan batch • CPMK 1: Reaksi dengan aliran non-ideal • Sub cpmk1 Mahasiswa dapat menghitung desain 	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menghitung desain plug flow, mixed flow, dan batch • Ketepatan menghitung desain reaktor dari data-data 	Pre Test Tugas (marking scheme) Presentasi (rubrik) Quiz 1	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM: 1x3 x 60'		a. <i>Review Reaktor Plug Flow, Mixed Flow, Batch</i> b. Reaksi dengan aliran non-ideal i. <i>Dasa-dasar aliran non ideal (Bab 11)</i>	7%



	<i>reaktor dari data-data aliran non ideal (Bab 11)</i>	<i>aliran non ideal (Bab 11)</i>					
2	<ul style="list-style-type: none">• CPMK 1:Reaksi dengan aliran non-ideal• Sub cpmk2 Mahasiswa dapat menghitung reaktor dengan Model Dispersi (Bab 13)	Ketepatan menghitung reaktor dengan Model Dispersi (Bab 13)	Tugas (marking scheme) Quiz 1 (marking scheme)	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		a.Reaksi dengan aliran non-ideal Model Dispersi (Bab 13)	7%
3	<ul style="list-style-type: none">• CPMK 1:Reaksi dengan aliran non-ideal• Sub cpmk3 Mahasiswa dapat menghitung reaktor dengan Model Dispersi (Bab 13)	<i>Ketepatan menghitung reaktor dengan Model Dispersi (Bab 13)</i>	Quiz 1	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		<i>a. Reaksi dengan aliran non-ideal Model Dispersi (Bab 13)</i>	7%
4	<ul style="list-style-type: none">• CPMK 1:Reaksi dengan aliran non-ideal	<i>Ketepatan menghitung Model Tangki</i>	Tugas (marking scheme) Quiz 1 (marking scheme)	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50'		a.Reaksi dengan aliran non-ideal	7%



	<ul style="list-style-type: none"> • Sub cpmk4 Mahasiswa dapat menghitung Model Tangki disusun seri (Bab 14) 	disusun seri (Bab 14)	EAS	BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		Model Tangki disusun seri (Bab 14)	
5	Quiz 1 CPMK 1						
6	<p>CPMK2 Reaksi solid-gas</p> <p>Subcpmk5</p> <p>a. Mahasiswa dapat menjelaskan reaksi heterogen (bab 17)</p> <p>b. Mahasiswa dapat menentukan kinetika reaksi fluida partikel (Bab 25)</p> <p>c. Mahasiswa dapat menghitung desain reaktor fluida partikel (Bab 26)</p>	<p>a. Ketepatan menjelaskan reaksi heterogen (bab 17)</p> <p>b. Ketepatan menentukan kinetika reaksi fluida partikel (Bab 25)</p> <p>c. Ketepatan menghitung desain reaktor fluida partikel (Bab 26)</p>	Tugas Quiz 1 EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		<p>Reaksi solid-gas</p> <p>a. Reaksi Heterogen (bab 17)</p> <p>b. Kinetika Reaksi fluida Partikel (Bab 25)</p> <p>c. Desain Reaktor Fluida Partikel (Bab 26)</p>	8%
7	CPMK 2 Reaksi solid-gas	a. Ketepatan menjelaskan	Tugas Quiz 2	Kuliah, responsi dan tutorial,		Reaksi solid-gas	8%



	<p>Subcpmk6</p> <p>a. Mahasiswa dapat menjelaskan reaksi heterogen (bab 17)</p> <p>b. Mahasiswa dapat menentukan kinetika reaksi fluida partikel (Bab 25)</p> <p>c. Mahasiswa dapat menghitung desain reaktor fluida partikel (Bab 26)</p>	<p>n reaksi heterogen (bab 17)</p> <p>b. Ketepatan menentukan kinetika reaksi fluida partikel (Bab 25)</p> <p>c. Ketepatan menghitung desain reaktor fluida partikel (Bab 26)</p>	EAS	<p>Diskusi kelompok</p> <p>TM; 1x 3 x 50'</p> <p>BT: 1x3x 60'</p> <p>BM:1x3 x 60'</p>		<p>a. Reaksi Heterogen (bab 17)</p> <p>b. Kinetika Reaksi fluida Partikel (Bab 25)</p> <p>c. Desain Reaktor Fluida Partikel (Bab 26)</p>	
8	<p>CPMK 3 Reaksi Gas Cair</p> <p>Subcpmk 7</p> <p>Mahasiswa dapat menentukan kinetika Reaksi Fluida-fluida (bab 23)</p>	<p>Ketepatan menentukan kinetika reaksi fluida-fluida</p>	<p>Tugas Quiz 2</p> <p>EAS</p>	<p>Kuliah, responsi dan tutorial,</p> <p>Diskusi kelompok</p> <p>TM; 1x 3 x 50'</p> <p>BT: 1x3x 60'</p> <p>BM:1x3 x 60'</p>		<p>Reaksi Gas Cair</p> <p>a. Kinetika Reaksi Fluida-fluida (bab 23)</p>	8%
9	<p>CPMK 4 Reaksi katalitik</p> <p>Subcpmk8</p>	<p>Ketepatan memecahkan perhitungan</p>	<p>Tugas Quiz 2</p> <p>EAS</p>	<p>Kuliah, responsi dan tutorial,</p> <p>Diskusi kelompok</p>		<p>Reaksi katalitik</p>	8%



	Mahasiswa dapat memecahkan perhitungan desain reaktor menggunakan katalis padat (18)	desain reaktor menggunakan katalis padat		TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		a. Reaksi Menggunakan katalis padat (18)	
10	CPMK 4 Reaksi katalitik Subcpmk9 Mahasiswa dapat memecahkan perhitungan desain reaktor menggunakan katalis padat (18)	Ketepatan memecahkan perhitungan desain reaktor menggunakan katalis padat	Tugas Quiz 2 EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		Reaksi katalitik a. Reaksi Menggunakan katalis padat (18)	8%
11	CPMK 4 Reaksi katalitik Subcpmk10 Mahasiswa dapat memecahkan perhitungan desain reaktor menggunakan katalis padat (18)	Ketepatan memecahkan perhitungan desain reaktor menggunakan katalis padat	Tugas Quiz 2 EAS			Reaksi katalitik a. Reaksi Menggunakan katalis padat (18)	8%



12	CPMK 4 Reaksi katalitik Subcpmk11 Mahasiswa dapat memecahkan perhitungan desain reaktor menggunakan katalis padat (18)	Ketepatan memecahkan perhitungan desain reaktor menggunakan katalis padat	Presentasi Tugas Quiz 2 EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		Reaksi katalitik a. Reaksi Menggunakan katalis padat (18)	8%
Quiz 2, cpmk2, cpmk3, cpmk4							
14	CPMK5 Reaktor Biokimia Subcpmk12 Mahasiswa dapat menjelaskan tentang reaktor Biokimia	Ketepatan menjelaskan tentang reaktor biokimia	Presentasi Tugas EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		Mahasiswa Reaktor Biokimia	8%
15	CPMK5 Reaktor Biokimia Subcpmk12 Mahasiswa dapat menjelaskan tentang reaktor Biokimia	Ketepatan menjelaskan tentang reaktor biokimia	Presentasi Tugas EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		Mahasiswa Reaktor Biokimia	8%
16	EAS: cpmk 2, cpmk 3, cpmk 4, cpmk 5						



		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA				Kode Dokumen
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Pengendalian Proses	TK 234602	Rekayasa Sistem Proses	T=3.6	P=0.4	VI	Januari 2023
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Dr. Rendra Panca Anugraha, S.T.		Prof. Ir. Renanto, M.Sc., Ph.D.		Dr.Eng. Widiyastuti, S.T., M.T.,	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-4	Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.				
	CPL-5	Mampu mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan atau lapangan dengan memanfaatkan metode, piranti teknik dan instrumen rekayasa modern, serta menganalisis dan mengevaluasi hasilnya dalam menyelesaikan permasalahan keteknikkimiaan.				
	CPL-6	Menguasai prinsip - prinsip matematika, fisika, kimia, dan biologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia.				
	CPL-7	Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal.				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu memahami/membuat model dinamika proses-proses fisik/kimia yang ada di industri secara matematis dan empiris.				
	CPMK-2	Mampu menentukan transfer function dari model dinamika proses-proses fisik/kimia				
CPMK-3	Mampu memahami respon dinamik untuk proses orde satu, orde 2 dan orde kompleks serta penyerdehanaannya.					
CPMK-4	Mengetahui instrumentasi sistem kontrol (sensor, control valve, alat pengendali)					



	CPMK-5	Mampu memahami konsep Feedback Close-Loop Control System, respon dinamik dan kestabilan dari Feedback Close-Loop Control System.				
	CPMK-6	Mampu melakukan tuning pada feedback controller (PID) berdasarkan model transfer fungsi				
	CPMK-7	Mampu menentukan kestabilan dan tuning feedback controller berdasarkan respon frekuensi				
	CPMK-8	Mampu memahami Feedforward Control dan Konsep Sistem Pengendalian Lanjut				
		Matrik CPL – CPMK				
		CPMK	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7
		CPMK-1	V		V	
		CPMK-2				V
		CPMK-3				V
		CPMK-4				V
		CPMK-5	V			V
		CPMK-6		V		V
		CPMK-7		V		
		CPMK-8				V
Deskripsi Singkat MK	Matakuliah Pengendalian Proses mempelajari serta mengembangkan kemampuan mahasiswa dalam melakukan pengendalian proses unit operasi atau sistem di industri kimia yang didasarkan pada model matematik, empirik dan model dinamika dari proses tersebut. Bahan kajian matakuliah pengendalian proses meliputi pengantar pengendalian proses, permodelan dinamik, penentuan fungsi transfer dan responnya dengan berbagai jenis input, konsep pengendalian feedback dan feedforward, pengenalan alat instrumentasi, konsep dan diagram blok sistem pengendalian lup tertutup, fungsi transfer sistem pengendalian lup tertutup dan responnya, konsep stabilitas sistem pengendalian, metode tuning sistem pengendalian serta konsep pengendalian proses lanjut. Sehingga diharapkan mahasiswa dapat melakukan evaluasi dan mendesain (tuning) sistem kontrol dasar yang ada pada proses unit operasi atau sistem di industri kimia.					
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Tujuan dan manfaat penggunaan proses pengendalian di industri • Membuat model-model dinamik secara matematis dan empiris untuk proses fisik dan kimia dengan konsep lump dan distribusi • Menentukan transfer fungsi dari model dinamik untuk proses fisik dan kimia 					



	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui respon dinamik untuk proses fisik dan kimia • Konsep pengendalian feedback dan feedforward • Pengenalan alat instrumentasi (sensor, alat pengendali, dan keran pengatur) • Diagram blok lup tertutup dan fungsi transfer lup tertutup • Konsep stabilitas berdasarkan Routh, Bode dan Nyquist • Metoda tuning untuk bermacam-macam alat pengendali • Konsep pengendalian proses lanjut (cascade, rasio control, IMC dan MPC) • Simulasi dengan MATLAB dan SIMULINK 						
Pustaka	Utama :						
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dale E. Seborg, Thomas F. Edgar, Duncan A. Mellichamp, Francis J. Doyle III, "Process Dynamics and Control", 4th ed, John Wiley & Sons, New York, 2016. 2. Donald R. Coughanowr, Steven E. Le Blanc," Process Systems Analysis and Control, 3rd ed, Mc Graw Hill, New York, 2009. 3. William L. Luyben, "Process Modelling, Simulation and Control for Chemical Engineers", 2nd ed, Mc Graw Hill, New York, 1996. 						
	Pendukung :						
	1. Sigurd Skogestad, Ian Postlethwaite," Multivariable Feedback Control", 2nd edition, John Wiley & Sons, New York, 2005.						
Dosen Pengampu	Prof. Ir. Renanto, M.Sc., Ph.D.; Prof. Dr. Ir. Ali Altway, M.Sc.; Juwari, S.T., M.Eng., Ph.D.; Siti Nurkhamidah, S.T., M.Sc., Ph.D., Dr. Rendra Panca Anugraha, S.T.						
Matakuliah syarat	Tidak ada						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa		Materi Pembelajaran	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu memahami/ membuat model dinamika proses-proses fisik/kimia yang ada di industri secara matematis dan empiris.	Penerapan neraca massa dan energi dalam model	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keaktifan 2. Tugas 3. Quiz 1 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ceramah 2. Diskusi 3. Tanya Jawab Waktu:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penugasan melalui myITS Classroom Waktu: 1x4x60" PT	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penerapan neraca massa pada proses fisika dan kimia di industri. 	1%



		dinamik secara tepat		1x4x50" TM	1x4x60" BM	2. Penerapan neraca energi pada proses fisika dan kimia di industri.	
2	Mampu memahami/membuat model dinamika proses-proses fisik/kimia yang ada di industri secara matematis dan empiris.	Permodelan dinamik proses fisika dan kimia di industri secara tepat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keaktifan 2. Tugas 3. EAS 4. Praktikum 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ceramah 2. Diskusi 3. Tanya Jawab <p>Waktu: 1x4x50" TM</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penugasan melalui myITS Classroom <p>Waktu: 1x4x60" PT 1x4x60" BM</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penentuan dan klasifikasi variabel dinamik (controlled, manipulated and disturbance). 2. Permodelan matematik dan dinamik pada proses fisika dan kimia di industri. 	2%
3	Mampu menentukan transfer function dari model dinamika proses-proses fisik/kimia	Penurunan transfer function sesuai dan benar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keaktifan 2. Tugas 3. Quiz 1 4. Praktikum 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ceramah 2. Diskusi 3. Tanya Jawab <p>Waktu: 1x4x50" TM</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penugasan melalui myITS Classroom <p>Waktu: 1x4x60" PT 1x4x60" BM</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Transformasi Laplace 2. Penerapan Transformasi Laplace untuk menentukan transfer function 3. Transfer function dari data empiris 	1%
4	Mampu memahami respon dinamik untuk proses orde satu, orde 2 dan orde kompleks serta penyerdehanaannya.	Perhitungan dan penggambaran respon dinamik yang sesuai dan benar	<ol style="list-style-type: none"> 4. Keaktifan 5. Tugas 6. Quiz 1 7. Praktikum 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ceramah 2. Diskusi 3. Tanya Jawab 4. Praktikum (demo/simulasi) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penugasan melalui myITS Classroom <p>Waktu: 0.2x4x60" PT</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Respon dinamik orde 1 2. Respon dinamik orde 2 	2%



				Waktu: 0.2x4x50" TM 0.8x4x170" Praktikum	0.2x4x60" BM	3. Respon dinamik orde kompleks 4. Penyerdehanaan orde kompleks (FOPTD, SOPTD, dll)	
5	QUIZ 1			Waktu: 1x4x50" TM			20%
6	Mengetahui instrumentasi sistem kontrol (sensor, control valve, alat pengendali)	Penjelasan instrumentasi sistem kontrol yang sesuai dan benar	1. Keaktifan 2. Tugas 3. Quiz 2 4. Praktikum	1. Ceramah 2. Diskusi 3. Tanya Jawab Waktu: 1x4x50" TM	1. Penugasan melalui myITS Classroom Waktu: 1x4x60" PT 1x4x60" BM	1. Sensor, transmitter, transducer 2. Control Valve 3. Valve type	1%
7	Mampu memahami konsep Feedback Close-Loop Control System, respon dinamik dan kestabilan dari Feedback Close-Loop Control System.	Penggambaran sistem kontrol feedback closed-loop yang sesuai dan benar	1. Keaktifan 2. Tugas 3. Quiz 2 4. Praktikum	1. Ceramah 2. Diskusi 3. Tanya Jawab Waktu: 1x4x50" TM	1. Penugasan melalui myITS Classroom Waktu: 1x4x60" PT 1x4x60" BM	1. Definisi dan konsep Feedback Close-Loop Control System 2. Block Diagram Feedback Close-Loop Control System	1%
8	Mampu memahami konsep Feedback Close-Loop Control System, respon dinamik dan kestabilan dari Feedback Close-Loop Control System.	Perhitungan dan penggambaran respon dinamik feedback close-loop control sistem yang	1. Keaktifan 2. Tugas 3. Quiz 2 4. Praktikum	1. Ceramah 2. Diskusi 3. Tanya Jawab Waktu: 1x4x50" TM	1. Penugasan melalui myITS Classroom Waktu: 1x4x60" PT 1x4x60" BM	1. Close-Loop Transfer Function 2. Respon dinamik Feedback Close-Loop Control System	2%




		sesuai dan benar					
9	Mampu memahami konsep Feedback Close-Loop Control System, respon dinamik dan kestabilan dari Feedback Close-Loop Control System.	Perhitungan dan penentuan kestabilan feedback close-loop control sistem yang sesuai dan benar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keaktifan 2. Tugas 3. EAS 4. Praktikum 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ceramah 2. Diskusi 3. Tanya Jawab <p>Waktu: 1x4x50" TM</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penugasan melalui myITS Classroom <p>Waktu: 1x4x60" PT 1x4x60" BM</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stabilitas Feedback Close-Loop Control System 	2%
10	Mampu melakukan tuning pada feedback controller (PID) berdasarkan model transfer fungsi	Perhitungan tuning feedback controller yang sesuai dan benar.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keaktifan 2. Tugas 3. Quiz 2 4. Praktikum 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ceramah 2. Diskusi 3. Tanya Jawab <p>Waktu: 1x4x50" TM</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penugasan melalui myITS Classroom <p>Waktu: 1x4x60" PT 1x4x60" BM</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kriteria performa Sistem Close-Loop 2. Tuning Model Based: Direct Synthesis 	1%
11	Mampu melakukan tuning pada feedback controller (PID) berdasarkan model transfer fungsi	Perhitungan tuning feedback controller yang sesuai dan benar.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keaktifan 2. Tugas 3. EAS 4. Praktikum 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ceramah 2. Diskusi 3. Tanya Jawab <p>Waktu: 1x4x50" TM</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penugasan melalui myITS Classroom <p>Waktu: 1x4x60" PT 1x4x60" BM</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tuning Model Based: IMC Method 2. Tuning berdasarkan Integral Error: IAE, ITAE, ISE, dsb 	2%
12	QUIZ 2			Waktu: 1x4x50" TM			20%
13	Mampu menentukan kestabilan dan tuning feedback controller	Perhitungan dan penentuan kestabilan feedback close-	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keaktifan 2. Tugas 3. EAS 4. Praktikum 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ceramah 2. Diskusi 3. Tanya Jawab 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penugasan melalui myITS Classroom <p>Waktu:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Respon Sinusoidal Input pada Proses Orde Satu. 	2%



	berdasarkan respon frekuensi	loop control sistem yang sesuai dan benar		Waktu: 1x4x50" TM	1x4x60" PT 1x4x60" BM	2. Respon Sinusoidal Input pada Proses Orde Dua dan Komplek 3. Bode Diagram	
14	Mampu menentukan kestabilan dan tuning feedback controller berdasarkan respon frekuensi	Perhitungan tuning feedback controller yang sesuai dan benar.	1. Keaktifan 2. Tugas 3. EAS 4. Praktikum	1. Ceramah 2. Diskusi 3. Tanya Jawab 4. Praktikum (demo/simulasi) Waktu: 0.2x4x50" TM 0.8x4x170" Praktikum	1. Penugasan melalui myITS Classroom Waktu: 0.2x4x60" PT 0.2x4x60" BM	1. Kriteria Kestabilan Bode 2. Gain and Phase Margin	2%
15	Feedforward Control dan Konsep Sistem Pengendalian Lanjut	Penjelasan konsep feedforward control dan contoh sistem pengendalian lanjut	1. Keaktifan 2. Tugas	1. Ceramah 2. Diskusi 3. Tanya Jawab Waktu: 1x4x50" TM	1. Penugasan melalui myITS Classroom Waktu: 1x4x60" PT 1x4x60" BM	1. Feedforward Control 2. Ratio Control 3. Cascade Control 4. Multiloop dan Multivariable Control	1%
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester Waktu: 1x4x50" TM						40%
TOTAL							100%



 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA					Kode Dokumen	
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Ekonomi Teknik	TK234602	Desain Pabrik dan Tugas Akhir	T=2	P=0	VI	Januari 2023
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Siti Nurkhamidah, ST, MS, Ph.D.		Prof. Dr. Ir. Ali Altway, M.S.		Dr. Eng. Widiyastuti, ST, M.Eng	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-4	Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.				
	CPL-7	Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mahasiswa mampu menjelaskan organisasi dan manajemen perusahaan dan menghitung time value of money, depresiasi, biaya investasi, dan biaya produksi (C1 & C2)				
	CPMK-2	Mahasiswa mampu membuat free cash flow, menentukan NPV dan IRR (C3)				
	CPMK-3	Mahasiswa mampu menganalisis financial statement and ratio, risk analysis, financing projects, dan Cost-volume profit analysis & evaluation of alternatives (C4)				
Matrik CPL – CPMK						
	CPMK	CPL-4	CPL-7	Total		



		CPMK-1	V	V	44	
		CPMK-2	V	V	25	
		CPMK-3	V	V	31	
		TOTAL				
		CPMK	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	Total
		Tugas	V (6%)	V (3%)	V (6%)	15 %
		Quis 1	V (20%)			20 %
		Quis 2		V (6%)	V (14%)	20 %
		EAS	V (15%)	V (12%)	V (8%)	35 %
		Presentasi	V (3%)	V (4%)	V (3%)	10 %
		TOTAL	44%	25%	31%	100 %
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini mengajarkan tentang ekonomi teknik mulai dari organisasi dan manajemen, time value of money, depresiasi, biaya investasi dan produksi. Kemudian bagaimana menentukan feasibility study suatu perusahaan berdasarkan free cash flow, NPV dan IRR. Selain itu juga mengajarkan tentang bagaimana cara membaca financial statements and ratio, melakukan risk analysis dan financing of projects, serta melakukan cost-volume profit analysis & evaluation of alternatives.					
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organisation and management 2. Time value of money 3. Depresiasi 4. Biaya investasi dan modal 5. Biaya produksi 6. Free cash flow, NPV, IRR 7. Financial statements and ratio 8. Risk analysis 9. Financing of projects 10. Cost-volume profit analysis & evaluation of alternatives 					



Pustaka		Utama : 1. R. Sinnott & G. Towler, Chemical Engineering Design, Edisi 6, Elsevier, 2020. 2. M.S. Peters and K.D. Timmerhaus, Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 5th ed. (2003). Pendukung : 3. Fertilizer Manual, UNIDO, Kluwer Academic Publishers (1998). 4. Kaltim-5 Project, Unpublished results (2015). 5. Equity Market-1, Lecture handout, UNSW Business School (2019). 6. Study on Methanol Project in Puerto Libertad, the United Mexican States, Sojitz Corporation,(2017). 7. <i>HBR Guide to Project Management</i> , Harvard Business Review Press, (2012). 8. J. Berk and P. DeMarzo, Corporate Finance, 2 nd Ed., Pearson (2011). 9. T.Tran, Process Economics, School of Chem.Eng.&Ind.Chem. UNSW (1994).					
Dosen Pengampu		Siti Nurkhamidah, ST, MS, Ph.D., ??????					
Matakuliah syarat		-					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	CPMK 1: Mahasiswa mampu menjelaskan organisasi dan manajemen perusahaan dan	Ketepatan dalam menjelaskan Organisation and management	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> Marking scheme Teknik test: <ul style="list-style-type: none"> Tugas 1 (1%) 	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50")] [BT: 1x(2x60")] [BM: 1x(2x60")]	myITSclassroom	Organisasi dan manajemen	5



	menghitung time value of money, depresiasi, dan menentukan biaya investasi, dan biaya produksi (C1 & C2)		<ul style="list-style-type: none">• Quis 1 (4%)				
2	CPMK 1: Mahasiswa mampu menjelaskan organisasi dan manajemen perusahaan dan menghitung time value of money, depresiasi, dan menentukan biaya investasi, dan biaya produksi (C1 & C2)	Ketepatan dalam menghitung Time value of money	Kriteria: <ul style="list-style-type: none">• Marking scheme Teknik test: <ul style="list-style-type: none">• Tugas 2 (1%)• Quis 1 (4%)	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50")] [BT: 1x(2x60")] [BM: 1x(2x60")]	myITSclassroom	Time value of money	5
3	CPMK 1: Mahasiswa mampu menjelaskan organisasi dan manajemen perusahaan dan menghitung time value of money, depresiasi, dan menentukan biaya	Ketepatan dalam menghitung Depreciation, dan menentukan Investment cost-Equipment cost estimation, BL cost breakdown	Kriteria: <ul style="list-style-type: none">• Marking scheme• Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none">• Tugas 3 (2%)• Quis 1 (4%)	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50")] [BT: 1x(2x60")] [BM: 1x(2x60")]	myITSclassroom	<ul style="list-style-type: none">• Depresiasi• investment cost• equipment cost estimation	11



	investasi, dan biaya produksi (C1 & C2)		<ul style="list-style-type: none">• Final project (5%)				
4	CPMK 1: Mahasiswa mampu menjelaskan organisasi dan manajemen perusahaan dan menghitung time value of money, depresiasi, dan menentukan biaya investasi, dan biaya produksi (C1 & C2)	Ketepatan dalam menghitung dan menentukan Cost of capital, sch 3-5	Kriteria: <ul style="list-style-type: none">• Marking scheme• Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none">• Tugas 4(1%)• Quis 1 (4%)• Final project (5%)	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50")] [BT: 1x(2x60")] [BM: 1x(2x60")]	myITSclassroom	Cost of capital	10
5	CPMK 1: Mahasiswa mampu menjelaskan organisasi dan manajemen perusahaan dan menghitung time value of money, depresiasi, dan menentukan biaya	Ketepatan dalam menghitung dan menentukan Total production cost, Sche 1-2	Kriteria: <ul style="list-style-type: none">• Marking scheme• Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none">• Tugas 5 (1%)• Quis 1 (4%)	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50")] [BT: 1x(2x60")] [BM: 1x(2x60")]	myITSclassroom	Total production cost	10



	investasi dan biaya produksi (C1 & C2)		<ul style="list-style-type: none">• Final project (5%)				
6	Kuis 1		Tes Tulis				
7-8	CPMK 2: Mahasiswa mampu membuat free cash flow, menentukan NPV dan IRR (C3)	Ketepatan dalam membuat Free cash flow, NPV, IRR	Kriteria: <ul style="list-style-type: none">• Marking scheme• Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none">• Tugas 6 (3 %)• Quis 2 (6%)• Final project (12%)	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50")] [BT: 1x(2x60")] [BM: 1x(2x60")]	myITSclassroom	<ul style="list-style-type: none">• Free cash flow• NPV• IRR	13
9	Mahasiswa mampu menganalisis financial statement and ratio, risk analysis, financing projects, dan Cost-volume profit analysis & evaluation of alternatives (C4)	Ketepatan dalam menganalisis Financial statements and ratio	Kriteria: <ul style="list-style-type: none">• Marking scheme• Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none">• Tugas 7 (1%)	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50")] [BT: 1x(2x60")] [BM: 1x(2x60")]	myITSclassroom	Financial statement and ratio	9



			<ul style="list-style-type: none">• Quis 2 (3%)• Final project (3%)				
10	Mahasiswa mampu menganalisis financial statement and ratio, risk analysis, financing projects, dan Cost-volume profit analysis & evaluation of alternatives (C4)	Ketepatan dalam menganalisis Risk analysis-sensitivity analysis	Kriteria: <ul style="list-style-type: none">• Marking scheme• Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none">• Tugas 8 (1%)• Quis 2 (3%)• Final project (3%)	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50")] [BT: 1x(2x60")] [BM: 1x(2x60")]	myITSclassroom	Risk analysis and sensitivity analysis	9
11	Mahasiswa mampu menganalisis financial statement and ratio, risk analysis, financing projects, dan Cost-volume profit analysis & evaluation of alternatives (C4)	Ketepatan dalam menganalisis Accounting basic – Sche 6	Kriteria: <ul style="list-style-type: none">• Marking scheme• Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none">• Tugas 9 (1%)	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50")]	myITSclassroom [BT: 1x(2x60")] [BM: 1x(2x60")]	Accounting basic	4



			<ul style="list-style-type: none">• Quis 2 (3%)				
12	Mahasiswa mampu menganalisis financial statement and ratio, risk analysis, financing projects, dan Cost-volume profit analysis & evaluation of alternatives (C4)	Ketepatan dalam menganalisis Financing of projects -term loans and bonds,	Kriteria: <ul style="list-style-type: none">• Marking scheme• Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none">• Tugas 10 (1%)• Quis 2 (2%)• Final project (2%)	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50")] [BT: 1x(2x60")] [BM: 1x(2x60")]	myITSclassroom	Financing of projects	9
13	Mampu melakukan Mahasiswa mampu menganalisis financial statement and ratio, risk analysis, financing projects, dan Cost-volume profit analysis & evaluation of alternatives (C4)	Ketepatan dalam menganalisis Cost-volume profit analysis & evaluation of alternatives	Kriteria: <ul style="list-style-type: none">• Marking scheme• Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none">• Tugas 11 (2%)• Quis 2 (3%)	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50")] [BT: 1x(2x60")] [BM: 1x(2x60")]	myITSclassroom	Cost-volume profit analysis & evaluation of alternatives	5
14	Kuis 2						



15	Final project: Project based learning						
16	Pembahasan final project		Kriteria: <ul style="list-style-type: none">• Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none">• Presentasi (10%) Teknik test: <ul style="list-style-type: none">• Presentasi	Seminar 1x100''			10
TOTAL							100



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM
PRODI S1-TEKNIK KIMIA

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan		
TEKNOLOGI MEMBRAN	TK234603	Keahlian	T=3	P=0	VI	Januari 2023		
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI			
	Dr. Yeni Rahmawati, S.T., M.T.		Prof. Dr.Ir. Heru Setyawan, M.Eng		Dr. Eng. Widiyastuti, S.T., M.T.			
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK							
	CPL-4	Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.						
	CPL-7	Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal						
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)							
	CPMK-1	Mahasiswa mampu menjelaskan dan mengidentifikasi penggunaan teknologi membran (C2, P2)						
	CPMK-2	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menjelaskan teori dalam memilih propertis material membran, cara pembuatan membran serta karakterisasinya (A2, C3, P2)						
	CPMK-3	Mahasiswa mampu menjelaskan fenomena perpindahan massa pada membran (C2)						
CPMK-4	Mahasiswa mampu menjelaskan, mengidentifikasi dan memilah aplikasi teknologi membran di dalam industri (A2, C3, P2)							
	Matrik CPL – CPMK							
	CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7
	CPMK-1				V			V



		CPMK-2				V			V
		CPMK-3							V
		CPMK-4				V			V
		Jenis Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4			
		Tugas	Ö (5%)	Ö (5%)	Ö (5%)	Ö (5%)			20%
		Quis 1	Ö (12.5%)	Ö (12.5%)					25%
		Quis 2			Ö (12.5%)	Ö (12.5%)			25%
		EAS	Ö (7.5%)	Ö (7.5%)	Ö (7.5%)	Ö (7.5%)			30%
			25%	25%	25%	25%			
Deskripsi Singkat MK	Mata Kuliah ini mempelajari pengenalan teknologi membran, pemilihan dan pemahaman propertis material membran, fenomena perpindahan khususnya massa pada membran serta aplikasi membran dalam industri. Dengan metode pembelajaran meliputi ceramah, diskusi, studi kasus, pembelajaran berbasis masalah, ujian Tulis, (meliputi kuis, tugas dan EAS)								
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<p><i>26. Pengenalan penggunaan teknologi membran</i></p> <p><i>27. Properties material membran</i></p> <p><i>28. Fenomena perpindahan massa pada membran</i></p> <p><i>29. Aplikasi membran dalam industri</i></p>								
Pustaka	Utama :								
		<ol style="list-style-type: none"> Mulder, M., "Basic Principles of Membrane Technology", 2nd edition, Kluwer Academic Publishers, 1996 Geankoplis, S.J , "Transport Process and Separation Process Principles", 5th edition. 2018 Baker, R.W., "Membrane Technology and Applications", 2nd edition, John Wiley & Sons.Ltd, 2004 							
	Pendukung :	<ol style="list-style-type: none"> Drioli, E. and Giorno, L., "Membrane Operations: Innovative Separations and Transformations", Wiley VCH, 2009 Kucera, J., "Reverse Osmosis: Industrial Applications and Processes", Wiley VCH, 2010 							



		3. M.C. Porter (ed), "Handbook of Industrial Membrane Technology", Noyes Publication, New York, 1990					
Dosen Pengampu		Yeni Rahmawati, Susianto, Siti Nurkhamidah					
Matakuliah syarat		-					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	CPMK-1 Mahasiswa mampu menjelaskan dan mengidentifikasi penggunaan teknologi membran (C2, P2)	3) Ketepatan dalam menjelaskan konsep teknologi membran	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Marking scheme • Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none"> • Tugas • Quis 1 • EAS 	Kuliah TM: 1x3 sks x 50" BT: 1x3 sks x 60" BM:1x3 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	1) Proses pemisahan 2) Definisi membran 3) Proses yang menggunakan membran Pustaka [1], [2] & [3]	10
2		1) Ketepatan dalam mengidentifikasi penggunaan teknologi membran		Kuliah TM: 1x3 sks x 50" BT: 1x3 sks x 60" BM:1x3 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	Macam-macam penggunaan teknologi membran Pustaka [1], [2] & [3]	15



3	CPMK-2 Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menjelaskan teori dalam memilih propertis material membran, cara pembuatan membran serta	Ketepatan pemahaman mengenai propertis material membran	Kriteria: • Marking scheme • Rubrik Teknik test: • Tugas • Quis 1 • EAS	Kuliah TM: 1x3 sks x 50" BT: 1x3 sks x 60" BM:1x3 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	1) Propertis material membran 2) Membran polimer 3) Membran inorganik Pustaka [1] & [3]	5
4	karakterisasinya (A2, C2, P2)	Ketepatan dalam menjelaskan macam-macam metode pembuatan membran		Kuliah TM: 2x3 sks x 50" BT: 2x3 sks x 60" BM:2x3 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	1) Teknik pembuatan membran sintetik 2) Teknik pembuatan membran komposit Pustaka [1] & [3]	10
5							
6		Ketepatan dalam menjelaskan karakterisasi hasil pembuatan membran		Kuliah TM: 1x3 sks x 50" BT: 1x3 sks x 60" BM:1x3 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	Macam-macam karakterisasi membran sesuai dengan ukuran pori membran Pustaka [1] & [3]	10
7	Evaluasi CPMK 1 -2						



8	CPMK-3 Mahasiswa mampu menjelaskan fenomena perpindahan massa pada membran (C2)	Ketepatan dalam menjelaskan fenomena perpindahan yang terjadi ketika proses menggunakan membran	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Marking scheme • Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none"> • Tugas • Quis 2 • EAS 	Kuliah TM: 2x3 sks x 50" BT: 2x3 sks x 60" BM:2x3 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	1) Perpindahan melalui membran porous 2) Perpindahan melalui membran nonporous Pustaka [1], [2] & [3]	15
9							
10	CPMK-3 Mahasiswa mampu menjelaskan fenomena perpindahan massa pada membran (C2)	Ketepatan dalam menjelaskan permasalahan yang biasa terjadi pada membran seperti polarisasi dan fouling	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Marking scheme • Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none"> • Tugas • Quis 2 • EAS 	Kuliah TM: 2x3 sks x 50" BT: 2x3 sks x 60" BM:2x3 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	1) Polarisasi konsentrasi 2) Fouling membran Pustaka [1] & [3]	10
11							
12	CPMK-4 Mahasiswa mampu menjelaskan, mengidentifikasi dan memilah aplikasi teknologi membran di dalam industri (A2, C3, P2)	Ketepatan dalam menjelaskan mengenai aplikasi membran pada berbagai industri	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Marking scheme • Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none"> • Tugas • Quis 2 • EAS 	Kuliah TM: 1x3 sks x 50" BT: 1x3 sks x 60" BM:1x3 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	1) Membran Mikrofiltrasi 2) Membran Ultrafiltrasi 3) Membran reverse osmosis dan nanofiltrasi Pustaka [1], [4] & [5]	10
13	Evaluasi CPMK 3 - 4						



14	CPMK-4 Mahasiswa mampu menjelaskan, mengidentifikasi dan memilah aplikasi teknologi membran di dalam industri (A2, C3, P2)	Ketepatan dalam mengidentifikasi dan memilah aplikasi teknologi membran di dalam industri	Kriteria: <ul style="list-style-type: none">• Marking scheme• Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none">• Tugas• EAS	Kuliah TM: 2x3 sks x 50" BT: 2x3 sks x 60" BM:2x3 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	1) Membran Mikrofiltrasi 2) Membran Ultrafiltrasi 3) Membran reverse osmosis dan nanofiltrasi Pustaka [1], [4] & [5]	15
15							
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
Pengelolaan Limbah Padat, limbah industri dan B3	TK234706	Keahlian	3 sks	VII	Januari 2023
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI
	Dr. Ir. Sri Rachmania Juliastuti, M.Eng., IPM		Prof. Dr.Ir. Heru Setyawan, M.Eng		Dr. Widiyastuti, ST , MT
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK				
	CPL-1	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum, mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreatifitas dan inovasi, eksekusi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal.			
	CPL-3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi.			
	CPL-4	Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.			



	CPL-6	Menguasai prinsip - prinsip matematika, fisika, kimia, dan biologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia																											
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)																												
	CPMK-1	Mampu memahami sumber dan pengertian parameter pencemar																											
	CPMK-2	Mampu memahami parameter kinetika dalam pengolahan limbah secara fisika, kimia, biologik																											
	CPMK-3	Mampu merancang sistem pengolahan limbah padat, limbah cair industri, limbah B3 dengan menggunakan metode pengolahan fisika, kimia dan biologik																											
	CPMK-4	Mampu merancang sistem pengelolaan limbah padat, limbah cair industri, limbah B3 dengan menggunakan metode hasil pengolahan secara fisika, kimia dan biologik																											
		Matrik CPL – CPMK																											
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-1</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td>V</td> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td>V</td> <td>V</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>V</td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	CPL-1	CPL-3	CPL-4	CPL-6	CPMK-1	V		V	V	CPMK-2	V	V	V	V	CPMK-3		V	V	V	CPMK-4				V		
CPMK	CPL-1	CPL-3	CPL-4	CPL-6																									
CPMK-1	V		V	V																									
CPMK-2	V	V	V	V																									
CPMK-3		V	V	V																									
CPMK-4				V																									
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah Pengelolaan limbah padat, limbah industri dan limbah B3 mempelajari perancangan sistem pengelolaan limbah padat, limbah industri dan limbah B3 secara fisika, kimia dan biologis. Diperlukan pula pengetahuan tentang pembuangan limbah B3.																												
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Isu dan tantangan pengelolaan limbah 2. Resiko dan dampak limbah 3. Sumber dan tipe serta kategori limbah padat 																												



	<ol style="list-style-type: none">4. Langkah – langkah dan komponen kunci dalam pengelolaan limbah padat5. Pengolahan limbah padat (termal, biological treatment)6. Pilihan disposal off-site (landfilling, insinerasi, composting, recycling)7. 5R (Reduce, Reuse, Recycle, Recovery, Residual Managemen)8. Contoh – contoh pemanfaatan dan teknologi limbah padat9. Pengantar limbah B3, Peraturan Perundangan limbah B310. Metode analisa cara-cara konvensional dan instrumentasi11. Dasar-dasar proses penyebaran kontaminan , pencegahan pencemaran limbah B3, Toksikologi13. Metode pengolahan limbah B3 secara kimia, fisika, biologis, stabilisasi dan solidifikasi, termal14. Pembuangan limbah B3
Pustaka	Utama :
	<ol style="list-style-type: none">1. Robert E. Landreth dan Paul A. Rebers,” Municipal Solid Waste”, Lewis Publishers, New York, 1997.2. Ministry of Environment – British Columbia, “A Guide to Solid Waste Management Planning”, 2016.3. LaGrega, M.D., Buckingham, P.L., and Evans, J.C.,” Hazardous waste Management”, McGraw-Hill International Edition, 2nd edition, 20014. William Tender, D., Frederick G.Pohland,”Emerging Technologies in Hazardous Waste Management”, American Chemical Society, Washington DC, 19905. Harry M.Freeman, “Hazardous Waste Minimization”, Mc Graw Hill Publishing Company, 19906. Charles A.Wantz,” Hazardous Waste Management”, Mc Graw Hill International Editions, 1989
	Pendukung :
	<ol style="list-style-type: none">1. George Tchobanolous, et al,” Solid Waste”, Mc Graw Hill International Editions, 1987
Dosen Pengampu	Tri Widjaja, Sri Rachmania Juliastuti, Raden Darmawan, Hikmatun Nikmah
Matakuliah syarat	Tidak ada



Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuan Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Pemilihan proses dalam pengelolaan limbah dalam mengurangi resiko dan dampak yang ditimbulkan	1. Ketepatan dalam menjawab problem 2. Pemahaman	Tanya jawab	<ul style="list-style-type: none"> • Ceramah • Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x3x50''	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	<ul style="list-style-type: none"> - Mampu memahami isu dan tantangan pengelolaan limbah - Mampu memahami resiko dan dampak limbah 	-
2	Pemilihan proses dalam pengelolaan limbah	1. Ketepatan dalam menjawab problem 2. Pemahaman	Tanya jawab	1. Ceramah 2. Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x3x50''	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	Pemilihan proses dalam pengelolaan limbah	-
3	Pengelolaan limbah padat	1. Ketepatan dalam menjawab problem 2. Pemahaman 3. Ketepatan dalam penyelesaian masalah dengan pengelolaan	Tanya jawab	1. Pembagian kelompok 2. Tiap kelas dibagi menjadi beberapa kelompok 3. Ceramah 4. Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x3x50''	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	Mampu memahami langkah – langkah dan komponen kunci dalam pengelolaan limbah padat Mampu memanfaatkan teknologi modern dalam merancang suatu sistem	-



		limbah padat dengan teknologi yang modern				pengelolaan limbah padat	
4	Pengelolaan limbah padat dengan treatment secara termal dan biologi Pemilihan proses dalam pengelolaan khususnya disposal off-site	1. Ketepatan dalam menjawab problem 2. Pemahaman dalam pengelolaan limbah padat secara termal dan biologi 3. Pemahaman dalam pengelolaan limbah padat /disposal offsite	Tes tulis dan tanya jawab, presentasi	1. Pembagian kelompok 2. Tiap kelas dibagi menjadi beberapa kelompok 3. Ceramah • Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x3x50"	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	Menguasai konsep Pengolahan limbah padat secara termal dan biologi Menguasai konsep atau prinsip-prinsip pengelolaan limbah padat khususnya disposal off-site.	5
5-6	Pengelolaan limbah padat dengan 5R	1. Ketepatan dalam menjawab problem 2. Pemahaman	1. Tanya jawab 2. Persentasi 3. Diskusi Kelompok	1. Pembagian kelompok 2. Tiap kelas dibagi menjadi beberapa kelompok 3. Ceramah	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	Menguasai konsep 5R (Reduce, Reuse, Recycle, Recovery, Residual Managemen)	5



		konsep 5R		4. Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x3x50''			
Mampu mengaplikasikan teknologi dalam pemanfaatan limbah padat	1. Ketepatan dalam menjawab problem 2. Pemahaman dan penguasaan teknologi dalam memanfaatkan limbah padat	1. Tanya jawab 2. Persentasi 3. Diskusi Kelompok	1. Pembagian kelompok 2. Tiap kelas dibagi menjadi beberapa kelompok 3. Ceramah 4. Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x3x50''	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	Menguasai teknologi dalam memanfaatkan limbah padat		
Mampu mengelola limbah padat dengan prinsip 5R	1. Ketepatan dalam menjawab problem 2. Ketelitian dalam menyelesaikan masalah 3. Ketelitian dalam menganalisa data untuk menghasilkan suatu pengelolaan	1. Tanya jawab 2. Persentasi 3. Diskusi Kelompok	1. Pembagian kelompok 2. Tiap kelas dibagi menjadi beberapa kelompok 3. Ceramah 4. Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x3x50''	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	Memahami pengelolaan limbah padat dengan prinsip 5R		



		limbah padat yang tepat.					
7	QUIZ I						15
8	Memahami sejarah pengelolaan limbah industri bahan berbahaya dan beracun , kasus pencemaran limbah B3 , definisi limbah B3	1.Ketepatan dalam menjawab problem 2.Ketelitian dalam menyelesaikan masalah	1. Tanya jawab 2. Diskusi Kelompok	1. Pembagian kelompok 2. Tiap kelas dibagi menjadi beberapa kelompok 3. Ceramah 4. Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x3x50”	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	1. Sejarah pengelolaan limbah B3 2. Kasus pencemaran limbah B3 -DDT,Merkuri, olyphchlorinated biphenyl (PCB), Love Canal, Lintas batas limbah B3 3. Definisi limbah B3	5
	Memahami karakteristik limbah B3					1. Mengetahui kriteria limbah B3 2. Mengetahui karakteristik limbah B3: Limbah mudah meledak, limbah mudah terbakar, limbah yang bersifat reaktif, limbah beracun, limbah yang menyebabkan	



						infeksi, limbah bersifat korosif. 3. Limbah B3 berdasarkan sumber 4. Toksikologi limbah B3 . Klasifikasi zat xenobiotic - Pemaparan - Uji toksisitas	
9	Memahami penyebaran limbah B3 di alam	Pemahaman tentang penyebaran kontaminan	Tes tulis dan tanya jawab	1. Pembagian kelompok 2. Tiap kelas dibagi menjadi beberapa kelompok 3. Ceramah 4. Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x3x50”	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	1. Mengetahui tentang emisi gas 2. Mengetahui tentang penyebaran kontaminan dalam air 3. Mengetahui penyebaran kontaminan dalam tanah dan batuan 3.1. Infiltrasi untuk zona tidak jenuh 3.2. Aliran fluida dalam zona jenuh 4. Mengetahui Penyebaran kontaminan dalam air tanah	-



						4.1.Mekanisme dispersi hidrodinamik 4.2.Pendekatan matematik disperse kontaminan non-reaktif 4.3.Pendekatan matematik disperse advectif 4.4Distribusi kontaminan reaktif 4.5 Waktu tempuh kontaminan	
10	Memahami perundang-undangan tentang limbah B3	Pemahaman tentang undang-undang mengenai pengelolaan limbah B3	Tes tulis dan tanya jawab	Ceramah Waktu: 1x3x50"	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	Mengetahui Peraturan Pemerintah RI No. 85/1999 mengenai Perubahan PP No.18 /1999 tentang pengelolaan limbah B3	-
11	QUIZ II						15
12	Memahami tentang pengendalian pencemaran limbah B3	Pemahaman tentang pengendalian pencemaran limbah B3	Tes tulis dan tanya jawab	Ceramah Waktu: 1x3x50"	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	1.Mengetahui sumber – sumber pencemaran limbah B3 5.1. Industri Manufaktur	-



						5.2. Penghasil berskala kecil 5.3. Penghasil skala rumah tangga 2. Pencegahan dan pencemaran 3. Metoda dan teknik pengambilan sampel 3.1. Kriteria sampel 3.2. Teknik pengambilan sampel 4. Metoda analisis	
13	Memahami teknik pengemasan dan penyimpanan limbah B3	Pemahaman tentang pengemasan dan penyimpanan limbah B3	Tes tulis dan tanya jawab	1. Ceramah 2. Diskusi 3. Tanya jawab Waktu: 1x3x50"	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	1.Mengetahui pihak yang melakukan pengemasan, 2.Ketentuan pengemasan, 3,Prinsip pengemasan 4.Hal-hal yang dapat terjadi apabila yang tidak kompatibel tercampur satu sama lain 5.Tata cara pengemasan / pewadahan 5.1. Persyaratan pengemasan	-



						<p>5.2.Persyaratan pewadahan limbah B3 dalam tangka</p> <p>6. Persyaratan penyimpanan 6,1 Tata cara penyimpanan</p> <p>6.1.1.Penyimpanan kemasan drum</p> <p>6.1.2.Penempatan tangki</p> <p>6.2.Persyaratan bangunan penyimpanan</p> <p>6.2.1.Persyaratan khusus bangunan penyimpanan limbah B3</p> <p>6.2.2. Rancang bangun khusus untuk limbah B3 reaktif,korosif dan beracun</p> <p>6.2.3. Persyaratan bangunan untuk penempatan tangka</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--



						6.3. Persyaratan lokasi untuk tempat penyimpanan limbah B3 7. Persyaratan pengumpulan limbah B3 7.1. Persyaratan lokasi pengumpulan 7.2. Persyaratan bangunan pengumpulan 8. Persyaratan bangunan penyimpanan limbah mudah terbakar 9. Persyaratan bangunan penyimpanan limbah mudah meledak 10. Persyaratan bangunan limbah B3 korosif, reaktif, beracun	
14	Memahami pengolahan limbah B3	Pemahaman tentang	Tes tulis dan tanya jawab ,presentasi	1. Pembagian kelompok	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau	Memahami pengolahan limbah B3	5



		pengolahan limbah B3 secara kimiawi, fisika dan biologis		2. Tiap kelas dibagi menjadi beberapa kelompok 3. Ceramah 4. Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x3x50”	waktu diluar jadwal resmi	dengan cara netralisasi, presipitasi (pengendapan dengan basa, pengendapan dengan sulfide), solidifikasi/stabilisasi (stabilisasi dengan semen, vitrifikasi, adsorpsi, kapsulasi termo plastik,kapsulasi makro), pertukaran ion, proses biologis	
15	Evaluasi pemahaman limbah B3 tentang pengemasan, transportasi, dan pengolahan limbah B3 Memahami tentang pembuangan limbah B3	Pemahaman tentang pengemasan, transportasi dan pengolahan limbah,pembuangan limbah B3	Tes tulis dan tanya jawab	1. Ceramah 2. Diskusi 3. Tanya jawab Waktu: 1x3x50”	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	Evaluasi berupa quiz tentang pemahaman pengemasan limbah B3, macam-macam transportasi yang digunakan, dokumen transportasi, pengolahan limbah B3 Pemahaman tentang karakteristik tempat pembuangan limbah B3	-
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						50



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Teknologi Polimer	TK234709	Keahlian	T=3	P=0	VII	19 Januari 2023
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Dr. Ir. Sumarno, M.Eng		Prof. Dr.Ir. Heru Setyawan, M.Eng		Dr. Kusdianto, ST, M.Eng	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-4	Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.				
	CPL-7	Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Memahami berbagai jenis polimer baik polimer alam dan polimer alami serta terapannya (C2)				
	CPMK-2	Menjelaskan hubungan komposisi, struktur bahan dan sifat-sifatnya, serta perkembangan polimer terkini (C2)				
CPMK-3	Mempelajari reaksi polimerisasi/kopolimerisasi, teknik polimerisasi, dan pemurnian produk polimerisasi (C3)					
CPMK-4	Mempelajari sifat fisik, mekanik, thermal, dan cara menentukan serta estimasinya. (C3)					
CPMK-5	Memahami teknologi pemrosesan polimersintetis dan alami (C3)					



	CPMK-6	Memahami konsep penerapan polimer berbasis sifat, rekayasa dan efeknya pada polimer (C4																								
	CPMK-7	Memahami pemrosesan dengan teknik intensitas energi tinggi, sonikasi, dengan fluida superkritik, dan high shear mixer																								
	<p>Matrik CPL – CPMK</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td>V</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td>V</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td></td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-6</td> <td></td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-7</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> </tbody> </table>		CPMK	CPL-4	CPL-7	CPMK-1	V		CPMK-2		V	CPMK-3	V		CPMK-4	V	V	CPMK-5		V	CPMK-6		V	CPMK-7	V	V
CPMK	CPL-4	CPL-7																								
CPMK-1	V																									
CPMK-2		V																								
CPMK-3	V																									
CPMK-4	V	V																								
CPMK-5		V																								
CPMK-6		V																								
CPMK-7	V	V																								
Deskripsi Singkat MK	Matakuliah ini membahas tentang pengenalan dan pemilihan bahan/material yang digunakan untuk bejana bertekanan dan alat perpindahan panas, mampu melakukan perancangan dan evaluasi desain alat perpindahan panas.																									
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengenalan, pemahaman, dan pemilihan bahan polimer 2. Pengenalan dan pemahaman komposisi dan struktur bahan terhadap sifat polimer 3. Memahami pemilihan dan penerapan jenis bahan berbeda dalam alat industri 4. Memahami dan memilih jenis dan sistem pemrosesan sesuai tujuan terapan 5. Mengevaluasi perlunya rekayasa guna menjawab tujuan terapan 																									
Pustaka	Utama :																									
	1.	Billmeyer. F.W. Jr., "Textbook of Polymer Science". Wiley, New York, 1971.																								



		Pendukung :					
		1. Griskey, R.G. "Polymer Process Engineering ", Chapman & Hall, New York, 1995.					
		2. Fried, J.R., "Polymer Science and Technology", Prentice Hall, New Jersey, 1995.					
Dosen Pengampu		Sumarno, Brahmantyo Airlangga					
Matakuliah syarat							
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	<i>Mahasiswa mengenal dan memahami konsep bahan polimer, klasifikasinya dan asal pembentukannya.</i>	Pemahaman tentang Klasifikasi dan arah riset polimer di dunia dan di laboratorium material	Tugas-Mendapatkan dan Mendiskusikan bahan polimer di pasaran dan digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Melakukan investigasi jenis dan ciri polimer serta ragamnya.	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [2], [3], [4] dan [5]	5



2	<i>Mahasiswa memahami pengetahuan monomer, polimer, polimerisasi dan struktur polimer yang dihasilkan, serta konsep proses polimerisasinya.</i>	Mengenal dan mendapat pemahaman jenis polimer dan jenis polimerisasiny	Tugas-2: Mencari dan Menjelaskan polimerisasi dua produk polimer. Diskusi dua produk polimerisasi dan adakah metode lainnya?	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [2], [3], [4] dan [5]	5
3	<i>Mahasiswa belajar dan memahami ragam reaksi polimerisasi adisi, secara ionic; anionic dan kationik.</i>	Pemahaman dan mampu mengidentifikasi reaksi adisi secara umum.	Tugas-3: Mendapatkan dan menjelaskan suatu produk polimer terkenal dan jenis adisi.	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [2], [3], [4] dan [5]	2.5
4	<i>Lanjutan belajar dan memahami ragam reaksi polimerisasi adisi, secara ionic dengan kasus katalis logam</i>	Pemahaman dan mampu mengidentifikasi reaksi dengan katalis logam, misal Friedel-Craft.	Tugas-4: Mendapatkan dan menjelaskan suatu produk polimer terkenal dan jenis adisi anionik dan kationik	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [2], [3], [4] dan [5]	2.5



5	<i>Mahasiswa memahami pembuatan polimer dengan reaksi kondensasi. Memahami prinsip kondensasi berdasarkan reaksi gugus fungsi.</i>	Paham reaksi dua, atau tiga gugus fungsi yang berdampak pada pembentukan jaringan polimer.	Tugas-5: Menjelaskan sifat reaksi karena beda gugus fungsi dan efeknya pada struktur molekul.	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [2], [3], [4] dan [5]	2.5
6	<i>Memahami foaming dalam reaksi kondensasi, dan beberapa variasi foaming yang dapat direkayasa.</i>	Pemahaman foaming akibat reaksi kondensasi,	Tugas-6: Mencari dan menjelaskan contoh proses foaming karena reaksi kimia dan foaming fisika.	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [2], [3], [4] dan [5]	5
7	- <i>Kuis 1</i> - <i>Praktik pembuatan produk foam</i>	- Ketepatan dalam menjawab soal praktis . Pembuatan produk	[TM: 1x(2x50'')]				10



8	<i>Memahami proses ekstraksi selulosa dari berbagai sumber tumbuhan dengan cara konvensional.</i>	Pemahaman dasar-dasar delignifikasi, penghilangan hemiselulose, dan proses pemutihan produk	Tugas-7: Mencari dan menjelaskan contoh proses ekstraksi selulose dari kayu keras dan sumber tumbuhan lunak.	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [1] dan [6]	5
9	<i>Memahami proses ekstraksi selulosa dari berbagai sumber tumbuhan dengan cara penerapan alat intensitas energi tinggi.</i>	Pemahaman dan mampu menjelaskan penerapan, ultrasonikasi, hidrothermal, dan superkritis	Tugas-8: Dapatkan dan jelaskan contoh pemrosesan dengan sonikasi, hidrotermal dan superkritis.	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [1] dan [6]	5
10	Memahami proses delignifikasi secara biologis dengan jamur , memodifikasi pengolahan selulosa lanjutannya untuk memperoleh MCC dan NCC.	Pemahaman tentang proses delignifikasi dengan jamur, serta prduk depolimerisasi lignin.	Tugas-9: Menjelaskan mekanisme depolimerisasi si lignin.	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [1] dan [6]	10
11	<i>Kuis 2</i>	Pemahaman yang benar tentang :	Tes Tulis	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [1] dan [6]	10



		-Ketepatan dalam menjawab problem -Ketelitian dalam menyelesaikan masalah					
12	Kuliah tamu : Teknologi polimer dan pemrosesannya.	Pemahaman terapan polimer di industri; karet, coating, plastik, dll.	Tugas-10 : Merangkum kuliah tamu.	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]		
13	Memahami teknologi pemrosesan produk Polimer.	Pemahaman akan jenis polimer dan pemrosesannya.	Tugas-11: Menjelaskan proses ekstrusi dan injeksi dalam pemrosesan item produk	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [1] dan [6]	5
14	Memahami kebutuhan properties polimer guna memproses polimer dalam alat pemrosesan.	Pemahaman tentang industri polimer padat dan cair (cat atau coating).	Tugas-11 : Mencari contoh coating dan cat untuk aplikasi tertentu.	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [1] dan [6]	



15	Memahami Packaging dan persyaratan keamanan bagi bahan yang dikemas, dan konsumennya.	Memahami fungsi packaging dan sifat yang diperlukan.	Tugas-12: Mencari dan menjelaskan contoh kasus packaging lapis tunggal dan multilapis. Packaging untuk bahan kimia beracun.	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [1] dan [6]	
16	EAS	Pemahaman yang benar tentang polimer dan penerapan polimer sesuai dengan sifat kimia/fisiknya.	Penyelesaian Studi Kasus	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [1] dan [6]	25



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Teknologi Pengolahan Gas Alam & Aplikasi Software Hysis	TK234711	Keahlian	T= 3 sks	P=0	VII	18 Februari 2023
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Prof. Dr. Ir. Gede Wibawa, M.Eng., IPU		Prof. Dr.Ir. Heru Setyawan, M.Eng		Dr. Widiyastuti, ST , MT	
Capaian Pembelajaran (CP) scc	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-4	Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.				
	CPL-7	Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal.				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Memahami PVT sumur, dynamic model Well & Explorasi				
	CPMK-2	Memahami Terminologi Gas Alam, Produk dan Spesifikasi				
	CPMK-3	Bisa melakukan konsep desain Teknologi Pengolahan Hulu				
CPMK-4	Bisa melakukan konsep desain Teknologi Pengolahan HuluPengolahan Gas Alam & Hilirisasi					
CPMK-5	Mampu memilih Transportasi dan Storage yang ekonomis					



	CPMK-6	Tugas Project 1 Piping Gathering System HYSYS																												
	CPMK-7	Tugas Project 2 Pengolahan Gas Alam menggunakan HYSYS (Hulu dan Hilir)																												
	CPMK-8	Flow Assurance for Two/Three Phase Flow in Piping System																												
		Matrik CPL – CPMK																												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-6</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-7</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-8</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> </tbody> </table>		CPMK	CPL-4	CPL-7	CPMK-1	√	√	CPMK-2	√	√	CPMK-3	√	√	CPMK-4	√	√	CPMK-5	√	√	CPMK-6	√	√	CPMK-7	√	√	CPMK-8	√	√
CPMK	CPL-4	CPL-7																												
CPMK-1	√	√																												
CPMK-2	√	√																												
CPMK-3	√	√																												
CPMK-4	√	√																												
CPMK-5	√	√																												
CPMK-6	√	√																												
CPMK-7	√	√																												
CPMK-8	√	√																												
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini memberikan pemahaman tentang potensi gas alam, explorasi dan proses produksi termasuk storage dan transportasi pipeline, flow assurance, konsep desain proses gas alam menjadi sales gas, LPG, Condensate, LNG, CNG dan mampu menggunakan perangkat simulasi HYSYS.																													
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	25. BK1 PVT sumur, dynamic model Well & Explorasi 26. BK2 Teknologi Pengolahan Hulu 27. BK3 Terminologi Gas Alam, Produk dan Spesifikasi 28. BK4 Pengolahan Gas Alam & Hilirisasi 29. BK5 Transportasi dan Storage 30. BK6 Tugas Project 1 Piping Gathering System HYSYS																													



	31. BK7 Tugas Project 2 Pengolahan Gas Alam menggunakan HYSYS (Hulu dan Hilir) 32. BK 8 Flow Assurance for Two/Three Phase Flow in Piping System 33.						
Pustaka	Utama :						
	4. A. J. Kidnay and W. R. Parish, “Fundamentals of Natural Gas Processing”, CRC Press, Boca Raton, 2006 5. A. H. Younger, “ Natural Gas Processing Principles and Technology”, Univ. of Calgary, 2004.						
	Pendukung :						
8. Gede Wibawa, Rizky Tetrisyanda dan Annas Wiguno “TEKNOLOGI PENGOLAHAN GAS ALAM: RECEIVING TERMINAL: STORAGE & UNIT REGASIFIKASI LNG, ITS Press (2021) 9. Jurnal dan artikel lain yang terkait.							
Dosen Pengampu	Gede Wibawa, Annas Wiguno, Rizky Tetrisyanda, Rendra Panca Anugraha						
Matakuliah syarat	Termodinamika I						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-2	Scope Kuliah, Well property, PVT & Phase Equilibria	Tanya jawab	Ceramah & Diskusi	<ul style="list-style-type: none"> Ceramah Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 2x2x50”	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	Menyesuaikan	0
3	Kandungan gas alam dan terminology gas alam	Tanya Jawab	Ceramah & Diskusi	<ul style="list-style-type: none"> Ceramah 	Idem	Menyesuaikan	0




				• Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x2x50”			
4-5	Proses Hulu gas alam	Tanya Jawab	Ceramah & Diskusi	• Ceramah • Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 2x2x50”	Idem	Menyesuaikan	5
6-7	Proses Hilir Gas alam	Tanya Jawab	Ceramah & Diskusi	• Ceramah • Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 2x2x50”	idem	Menyesuaikan	5
8	Storage, piping & Flow Assurance	Tanya Jawab	Ceramah & Diskusi	• Ceramah • Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x2x50”	Idem	Menyesuaikan	5
10	Pengenalan Hysys dalam pengolahan gas alam	Tanya Jawab/Diskusi	Presentasi & Diskusi	• Ceramah • Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x2x50”	Idem	Menyesuaikan	0
11	Tugas Hysys untuk Proses Hulu	Tanya Jawab/Diskusi	Presentasi & Diskusi	• Ceramah • Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x2x50”	Idem	Menyesuaikan	20
12	Presentasi Tugas/Evaluasi	Tanya Jawab/Diskusi	Presentasi & Diskusi	• Ceramah • Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x2x50”	Idem	Menyesuaikan	10
13	Tugas Hysys untuk Proses Hilir	Tanya Jawab/Diskusi	Presentasi & Diskusi	• Ceramah • Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x2x50”	Idem	Menyesuaikan	20



14	<i>Tugas Hysys Desain Piping & Flow Assurance</i>	Tanya Jawab/Diskusi	Presentasi & Diskusi	<ul style="list-style-type: none">• Ceramah• Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x2x50"	Idem	Menyesuaikan	10
15	Presentasi/Evaluasi	Laporan Akhir	Diskusi	<ul style="list-style-type: none">• Ceramah• Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x2x50"	Idem	Menyesuaikan	10
16	Evaluasi Akhir Semester						30
	Total						100



		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA				Kode Dokumen	
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER							
MATA KULIAH (MK)		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Kerja Praktik		TK234701	Desain Pabrik dan Tugas Akhir	T=2	P=0	VII	Januari 2023
OTORISASI		Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
		Annas Wiguno, ST, MT Dr. Bramantyo Airlangga, ST		Prof. Dr. Ir. Ali Altway, M.S.		Dr.Eng. Kusdianto, ST., M.Sc.Eng	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK						
	CPL-5	Mampu mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan atau lapangan dengan memanfaatkan metode, piranti teknik dan instrumen rekayasa modern, serta menganalisis dan mengevaluasi hasilnya dalam menyelesaikan permasalahan keteknikkimiaan.					
	CPL-6	Menguasai prinsip - prinsip matematika, fisika, kimia, dan biologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia					
	CPL-7	Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal					
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						
	CPMK-1 (Lama 1-2)	Memahami konsep sains-rekayasa (engineering sciences), prinsip-prinsip rekayasa (engineering principles), prinsip aplikasi matematika rekayasa 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 dengan proses secara kimia, fisika, dan biologi (C2)					
	CPMK-2 (Lama 3-4)	Menerapkan konsep matematika, fisika, kimia, dan biologi dan prinsip rekayasa (engineering principles) untuk menyelesaikan masalah rekayasa kompleks pada proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan proses secara kimia, fisika dan biologi (C3)					
CPMK-3 (Lama 5-6)	Menganalisa informasi dan data lapangan untuk menyelesaikan permasalahan di bidang keteknikkimiaan secara mandiri, bermutu dan terukur (C4)						



	CPMK-4 (Lama 8)	Mengevaluasi penyelesaian pekerjaan dibidang keteknikkimiaan sebagai tenaga ahli (sub-professional) secara efektif dan optimal (C5)								
	CPMK-5 (Lama 9)	Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri (C5)								
		Matrik CPL – CPMK								
		CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7	
		CPMK-1						v	v	
		CPMK-2						v	v	
		CPMK-3					v	v	v	
		CPMK-4					v	v	v	
		CPMK-5					v			
Deskripsi Singkat MK	Tuliskan relevansi & cakupan materi/bahan kajian sesuai dengan matakuliah ini dan sesuai dengan Sub-CPMK									
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> k) Sejarah pendirian perusahaan dan perannya sebagai industri. l) Pengenalan sistem manajemen perusahaan. m) Pengenalan proses pengolahan, diantaranya : n) Laboratorium: Uji spesifikasi / kualitas pada bahan baku dan produk. o) Instrumentasi dan kontrol: Performance dan cara kerja. p) Sistem utilitas q) Tugas khusus: Tidak terbatas pada aspek desain alat suatu peralatan utama, assessment performansi peralatan utama, dll. 									
Pustaka	Utama :									
	14. Geankoplis, C.J., "Transport Processes and Separation Process Principles", Prentice Hall International Inc., 5th Ed, 2018.									



		Pendukung :					
				<ol style="list-style-type: none"> 1. Peters, M.S., K.D. Timmerhaus, "Plant Design and Economics for Chemical Engineer", 5th Ed., Mc Graw Hill Int. Book Co., 2003. 2. William, D.B, "Preliminary Chemical Engineering Plant Design", 2nd Ed., Van Nostrand Reinhold, New York, 1990.. 3. Smith, J. M., Van Ness, H.C., Abbott, M. M., "Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics" 6th Ed., McGraw-Hill Co-Singapore, 2001. 4. Himmelblau, DM., "Basic Principles and Calculation in Chemical Engineering, Prentice Hall, 7th Ed, 2003. 			
Dosen Pengampu		Semua Dosen Departemen Teknik Kimia					
Matakuliah syarat							
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Sejarah pendirian perusahaan dan perannya sebagai industri	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ketepatan dalam menjawab problem 2. Penguasaan materi dan penyajiannya dalam presentasi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interaksi dengan Dosen 2. Diskusi 3. Observasi 4. Interview 5. Tugas Presentasi 	1x2x50'		Sejarah pendirian perusahaan dan perannya sebagai industri: a) Analisa supply & demand b) Seleksi lokasi pabrik	



						- Penentuan kapasitas produksi pabrik	
2	Pengenalan sistem manajemen perusahaan	<ol style="list-style-type: none">1. Ketepatan dalam menjawab problem2. Pemahaman ketelitian dalam menentukan struktur organisasi yang sesuai.	<ol style="list-style-type: none">1. Interaksi dengan Dosen2. Diskusi3. Observasi4. Interview	1x2x50"		Pengenalan sistem manajemen perusahaan: Struktur organisasi Tanggung jawab -	
3	Pengenalan proses pengolahan	<ol style="list-style-type: none">1. Ketepatan dalam menjawab problem2. Pemahaman3. Ketelitian dalam menyeleksi teknologi/licensor proses, PFD dan HMB-nya4. Ketelitian dalam menentukan peralatan utama5. Penguasaan P&ID6. Penguasaan materi dan penyajiannya dalam presentasi	<ol style="list-style-type: none">1. Interaksi dengan Dosen2. Diskusi3. Observasi4. Interview5. Tugas Presentasi	2x2x50"		Pengenalan proses pengolahan: Kapasitas produksi Pemilihan / seleksi jenis proses pengolahan yang diterapkan Diagram alir proses pengolahan / produksi (process flow diagram/PFD) beserta neraca massa dan panas-nya (heat & mass balance/HMB). Spesifikasi dan properties dari bahan	



						baku maupun produk yang dihasilkan. Peralatan-peralatan utama yang digunakan. Piping and instrumentation diagram (P&ID). -	
4	Laboratorium dan Pengembangan	1. Ketepatan dalam menjawab problem 2. Pemahaman Ketelitian dalam menentukan struktur organisasi yang sesuai.	1. Interaksi dengan Dosen 2. Diskusi 3. Observasi 4. Interview	1x2x50"		Laboratorium, untuk pengujian spesifikasi / kualitas pada: Bahan baku, dan Produk. -	
5	Instrumentasi dan kontrol	1. Ketepatan dalam menjawab problem 2. Pemahaman 3. Ketelitian dalam menyeleksi metode kontrol, performance, dan filosofinya	1. Interaksi dengan Dosen 2. Diskusi 3. Tugas Presentasi	1x2x50"		Instrumentasi dan kontrol: Metode kontrol Performance kontrol - Cara kerja / filosofi kontrol	



		Penguasaan materi dan penyajiannya dalam presentasi					
6	Sistem utilitas	1. Ketepatan dalam menjawab problem 2. Pemahaman 3. Ketelitian dalam menyeleksi metode kontrol, performance, dan filosofinya Penguasaan materi dan penyajiannya dalam presentasi	1. Interaksi dengan Dosen 2. Diskusi 3. Observasi 4. Interview 5. Tugas Presentasi	2x2x50"		Sistem utilitas: Unit pengolahan air untuk industri Unit pengadaan steam/uap dan sistem pendingin. Utilitas pendukung lainnya (pengadaan energi listrik, dll.).	
7	Case Study	1. Ketepatan dalam menjawab problem tugas khusus, baik desain alat maupun assesment performance dari suatu alat 2. Pemahaman 3. Struktur, tata bahasa, isi, dan kerapian penulisan laporan	1. Diskusi kelompok 2. Observasi 3. Interview 4. Belajar mandiri	1x2x50"		Laporan tugas khusus kerja Praktik: PFD HMB P&ID Code & standard General arrangement dan isometric drawing	



		4. Penguasaan materi dan penyajiannya dalam presentasi					
8	Case Study	<ol style="list-style-type: none">1. Ketepatan dalam menjawab problem tugas khusus, baik desain alat maupun assesment performance dari suatu alat2. Pemahaman3. Struktur, tata bahasa, isi, dan kerapian penulisan laporan4. Penguasaan materi dan penyajiannya dalam presentasi	<ol style="list-style-type: none">1. Diskusi kelompok2. Observasi3. Interview4. Belajar mandiri	1x2x50''		Laporan tugas khusus kerja Praktik: PFD HMB P&ID Code & standard General arrangement dan isometric drawing	30%
9	Project-based Case Study	<ol style="list-style-type: none">1. Ketepatan dalam menjawab problem tugas khusus, baik desain alat maupun	<ol style="list-style-type: none">1. Diskusi kelompok2. Observasi3. Interview4. Belajar mandiri	1x2x50''		Laporan tugas khusus kerja Praktik: PFD HMB P&ID Code & standard	



		assesment performance dari suatu alat 2. Pemahaman 3. Struktur, tata bahasa, isi, dan kerapian penulisan laporan 4. Penguasaan materi dan penyajiannya dalam presentasi				General arrangement dan isometric drawing	
10	Project-based Case Study	1. Pemahaman 2. Struktur, tata bahasa, isi, dan kerapian penulisan laporan 3. Penguasaan materi dan penyajiannya dalam presentasi	1. Diskusi kelompok 2. Observasi 3. Observasi 4. Interview 5. Interview 6. Belajar mandiri	1x2x50"		Laporan umum kerja Praktik: Sejarah pendirian pabrik Sistem manajemen pabrik Proses pengolahan Sistem instrumentasi dan kontrol Laboratorium uji Sistem utilitas	30%
11	Laporan umum (LU) kerja Praktik	1. Pemahaman 2. Struktur, tata bahasa, isi, dan	1. Diskusi kelompok 2. Observasi 3. Observasi	1x2x50"		Laporan umum kerja Praktik: Sejarah pendirian pabrik	



		kerapian penulisan laporan 3. Penguasaan materi dan penyajiannya dalam presentasi	4. Interview 5. Interview 6. Belajar mandiri 7.			Sistem manajemen pabrik Proses pengolahan Sistem instrumentasi dan kontrol Laboratorium uji Sistem utilitas	
12	Laporan umum (LU) kerja Praktik	1. Pemahaman 2. Struktur, tata bahasa, isi, dan kerapian penulisan laporan 3. Penguasaan materi dan penyajiannya dalam presentasi	1. Diskusi kelompok 2. Observasi 3. Observasi 4. Interview 5. Interview 6. Belajar mandiri 7.	1x2x50"		Laporan umum kerja Praktik: Sejarah pendirian pabrik Sistem manajemen pabrik Proses pengolahan Sistem instrumentasi dan kontrol Laboratorium uji Sistem utilitas	
13	Laporan umum (LU) kerja Praktik	1. Pemahaman 2. Struktur, tata bahasa, isi, dan kerapian penulisan laporan 3. Penguasaan materi dan penyajiannya dalam presentasi	1. Diskusi kelompok 2. Observasi 3. Observasi 4. Interview 5. Interview 6. Belajar mandiri	1x2x50"		Laporan umum kerja Praktik: Sejarah pendirian pabrik Sistem manajemen pabrik Proses pengolahan	




						Sistem instrumentasi dan kontrol Laboratorium uji Sistem utilitas	
14	Laporan Tugas Khusus	1. Pemahaman 2. Struktur, tata bahasa, isi, dan kerapian penulisan laporan 3. Penguasaan materi dan penyajiannya dalam presentasi	1. Diskusi kelompok 2. Observasi 3. Observasi 4. Interview 5. Interview 6. Belajar mandiri 5.	1x2x50"		Laporan umum kerja Praktik: Sejarah pendirian pabrik Sistem manajemen pabrik Proses pengolahan Sistem instrumentasi dan kontrol Laboratorium uji Sistem utilitas	15%
15	Laporan umum (LU) kerja Praktik	1. Pemahaman 2. Struktur, tata bahasa, isi, dan kerapian penulisan laporan 3. Penguasaan materi dan penyajiannya dalam presentasi	1. Diskusi kelompok 2. Observasi 3. Observasi 4. Interview 5. Interview 6. Belajar mandiri 6.	1x2x50"		Laporan umum kerja Praktik: Sejarah pendirian pabrik Sistem manajemen pabrik	



						Proses pengolahan Sistem instrumentasi dan kontrol Laboratorium uji Sistem utilitas	
16	Laporan umum (LU) kerja Praktik	1. Pemahaman 2. Struktur, tata bahasa, isi, dan kerapian penulisan laporan 3. Penguasaan materi dan penyajiannya dalam presentasi	1. Diskusi kelompok 2. Observasi 3. Observasi 4. Interview 5. Interview 6. Belajar mandiri	1x2x50"		Laporan umum kerja Praktik: Sejarah pendirian pabrik Sistem manajemen pabrik Proses pengolahan Sistem instrumentasi dan kontrol Laboratorium uji Sistem utilitas	25%



					INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)		Kode Dokumen
					FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM		
					PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA		
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER							
MATA KULIAH (MK)		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Desain Pabrik Kimia		TK234702	Desain Pabrik dan Tugas Akhir	T=2	P=0	VII	Januari 2023
OTORISASI		Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
		Prof. Dr. Ir. Heru Setyawan, M.Eng.		Prof. Dr. Ir. Ali Altway, M.S.		Dr.Eng. Widiyastuti, S.T., M.T.,	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK						
	CPL-3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi.					
	CPL-4	Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.					
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						
	CPMK-1	Mahasiswa mampu menjelaskan anatomi pabrik kimia dan organisasi proyek teknik kimia (CPL-4)					
	CPMK-2	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan neraca massa dan energi menggunakan perangkat lunak simulasi proses (contoh: Aspen Hysys) (CPL-4)					
	CPMK-3	Mahasiswa mampu menyusun flowsheet proses kimia dengan diberikan bahan baku dan produk (CPL-4)					
	CPMK-4	Mahasiswa mampu membaca diagram perpipaian dan instrumen yang digambar menggunakan simbol-simbol standar untuk pabrik kimia (CPL-3; CPL-4)					
	CPMK-5	Mahasiswa mampu memilih alat untuk suatu proses kimia yang diberikan dan menetapkan spesifikasi tekniknya.					



		Matrik CPL – CPMK		
		CPMK	CPL-3	CPL-4
		CPMK-1		V
		CPMK-2		V
		CPMK-3	V	V
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini mengajarkan tentang desain pabrik kimia dan memasukkan penjelasan metode desain, termasuk pertimbangan keamanan, lingkungan dan pemilihan bahan. Kajian tentang dasar-dasar teknik kimia seperti neraca massa, neraca panas dan utilisasi energi akan ditinjau ulang dan dikaitkan perannya dalam desain pabrik kimia. Penyiapan dan penyusunan flowsheet proses termasuk pemakaian perangkat lunak simulasi proses untuk menghitung neraca massa dan panas akan dibahas secara rinci. Pertimbangan keamanan dalam desain pabrik dan bagaimana melakukan studi HAZOP akan diberikan untuk merancang pabrik yang dapat beroperasi secara aman.			
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	1. Pengantar desain (anatomi proses pabrik kimia, organisasi proyek pabrik kimia, dokumentasi proyek, kode dan standar, faktor desain dan optimisasi) 2. Tinjauan ulang neraca massa dan energi 3. Penyusunan flowsheet proses (presentasi flowsheet, program simulasi proses, simulasi dinamik) 4. Perpipaian dan Instrumentasi 5. Keamanan dan studi HAZOP 6. Pemilihan alat dan spesifikasi			
Pustaka	Utama :			
		R. Sinnott & G. Towler, Chemical Engineering Design, Edisi 6, Elsevier, 2020.		
	Pendukung :			
Dosen Pengampu	Heru Setyawan			
Matakuliah syarat				



Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuan Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mengetahui bagaimana proyek desain dikerjakan dan didokumentasikan di industri dan mengapa insinyur di industri menggunakan kode dan standar.			Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(2x60'')] [BM: 1x(2x60'')]	Sifat alami desain; anatomi pabrik kimia; organisasi proyek teknik kimia; dokumentasi proyek; kode dan standar; optimisasi. [Chemical Engineering Design, Chap 1]	5
2	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan neraca massa dan energi untuk sistem yang lebih kompleks yang melibatkan beberapa satuan operasi			Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(2x60'')] [BM: 1x(2x60'')]	Prosedur umum untuk persoalan neraca massa dan energi; perhitungan neraca massa dan energi; perhitungan utilitas panas; rekoveri energi. [Chemical Engineering Design, Chap 2 & 3]	5
3	Mampu menyiapkan flowsheet dan menyajikan diagram alir proses.			Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(2x60'')] [BM: 1x(2x60'')]	Penyajian flowsheet; program simulasi proses; spesifikasi komponen dan model sifat fisika.	2.5



						Chemical Engineering Design, Chap 4]	
4	Mampu menggunakan perangkat lunak simulasi proses komersial untuk membangun model neraca massa dan panas proses.			Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(2x60'')] [BM: 1x(2x60'')]	Simulasi satuan operasi; flowsheet dengan recycle; optimasi flowsheet; simulasi dinamik. Chemical Engineering Design, Chap 4]	2.5
5	Mampu menggunakan perangkat lunak simulasi proses komersial untuk membangun model neraca massa dan panas proses.			Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(2x60'')] [BM: 1x(2x60'')]	Simulasi satuan operasi; flowsheet dengan recycle; optimasi flowsheet; simulasi dinamik. Chemical Engineering Design, Chap 4]	5
6	Mampu menggunakan perangkat lunak simulasi proses komersial untuk membangun model neraca massa dan panas proses.			Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(2x60'')] [BM: 1x(2x60'')]	Simulasi satuan operasi; flowsheet dengan recycle; optimasi flowsheet; simulasi dinamik. Chemical Engineering Design, Chap 4]	5
7	Kuis 1		Tes Tulis				10
8	Mampu membaca diagram perpipaan dan instrumen yang digambar menggunakan simbol standar dan mampu			Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(2x60'')] [BM: 1x(2x60'')]	P&I diagram; pemilihan valve; pompa dan kompresor; desain mekanik sistem	5



	mendesain skema pengendalian untuk satuan operasi umum dan seluruh proses.					perpipaan; pemilihan ukuran pipa; pengendalian dan instrumentasi. [Chemical Engineering Design, Chap 5]	
9	Mampu membaca diagram perpipaan dan instrumen yang digambar menggunakan simbol standar dan mampu mendesain skema pengendalian untuk satuan operasi umum dan seluruh proses.			Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(2x60'')] [BM: 1x(2x60'')]	P&I diagram; pemilihan valve; pompa dan kompresor; desain mekanik sistem perpipaan; pemilihan ukuran pipa; pengendalian dan instrumentasi. [Chemical Engineering Design, Chap 5]	5
10	Memahami pentingnya keamanan desain dan operasi pabrik kimia dan mampu melakukan analisa bahaya proses dengan studi HAZOP			Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(2x60'')] [BM: 1x(2x60'')]	Keamanan dan studi HAZOP [Chemical Engineering Design, Chap 9]	10
11	Memahami pentingnya keamanan desain dan operasi pabrik kimia dan mampu melakukan analisa bahaya proses dengan studi HAZOP			Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(2x60'')] [BM: 1x(2x60'')]	Keamanan dan studi HAZOP [Chemical Engineering Design, Chap 9]	10



12				Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(2x60'')] [BM: 1x(2x60'')]	Pemilihan alat dan spesifikasi [Chemical Engineering Design, Chap 10]	
13	Mampu melakukan pemilihan dan desain alat utama untuk pemisahan gas, pemrosesan padatan, kontaktor cair-cair dan cair -gas, dan pencampuran dan reaktor.			Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(2x60'')] [BM: 1x(2x60'')]	Pemilihan alat dan spesifikasi [Chemical Engineering Design, Chap 10]	5
14	Mampu melakukan pemilihan dan desain alat utama untuk pemisahan gas, pemrosesan padatan, kontaktor cair-cair dan cair -gas, dan pencampuran dan reaktor.			Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(2x60'')] [BM: 1x(2x60'')]	Pemilihan alat dan spesifikasi [Chemical Engineering Design, Chap 10]	
15	Mampu melakukan pemilihan dan desain alat utama untuk pemisahan gas, pemrosesan padatan, kontaktor cair-cair dan cair -gas, dan pencampuran dan reaktor.			Kuliah dan diskusi [TM: 1x(2x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(2x60'')] [BM: 1x(2x60'')]	Pemilihan alat dan spesifikasi [Chemical Engineering Design, Chap 10]	
16	EAS			Kuliah dan diskusi	myITSclassroom		25



				[TM: 1x(2x50'')]	[BT: 1x(2x60'')] [BM: 1x(2x60'')]		
--	--	--	--	------------------	--------------------------------------	--	--



					INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)		Kode Dokumen
					FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM		
					PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA		
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER							
MATA KULIAH (MK)		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Sintesa dan Simulasi Proses		TK234703	Rekayasa Sistem Proses	T=3	P=0	VII	12 Januari 2023
OTORISASI		Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
		Prof. Dr. Ir. Heru Setyawan, M.Eng. Annas Wiguno, ST., MT		Prof. Ir. Renanto Handogo, M.Sc. Ph.D		Dr.Eng. Widiyastuti, S.T., M.T.,	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK						
	CPL-4	Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.					
	CPL-6	Menguasai prinsip - prinsip matematika, fisika, kimia, dan biologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia					
	CPL-7	Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal					
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						
	CPMK1	Mahasiswa mampu mensintesis proses untuk produk yang diinginkan (CPL-4; CPL-6).					
	CPMK-2	Mahasiswa mampu mengembangkan berbagai alternatif proses untuk produk yang diinginkan (CPL-4; CPL-6).					
	CPMK-3	Mahasiswa mampu melakukan simulasi proses menggunakan paket perangkat lunak (CPL-6).					
	CPMK-4	Mahasiswa dapat menunjukkan kesadaran etika dan isu kontemporer yang berkaitan dengan perancangan dan operasi proses kimia (CPL-7).					
		Matrik CPL – CPMK					



		CPL-4	CPL-6	CPL-7
	CPMK-1	V	V	
	CPMK-2	V	V	
	CPMK-3		V	
	CPMK-4			V
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini mengajarkan strategi modern untuk perancangan dan sintesis proses kimia dengan penekanan pada pendekatan yang sistematis. Topik yang dibahas dalam kuliah ini adalah pengantar perancangan proses, sintesis proses, simulasi proses, dan praperancangan pabrik. Kuliah ini dirancang untuk menantang mahasiswa teknik kimia untuk menggabungkan pengetahuan fundamental dari mata kuliah lain. Prinsip dan alat untuk perancangan dan sintesis proses akan diterapkan dengan unsur praktis isu keamanan, lingkungan, sosial untuk merancang proses kimia terpadu.			
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none">1. Pengantar perancangan dan sintesis proses2. Penyusunan proses3. Simulasi proses untuk membantu penyusunan proses4. Metode heuristik untuk sintesis proses5. Sintesis jaringan yang mengandung reaktor6. Sintesis rangkaian pemisahan7. Analisis hukum kedua8. Integrasi panas9. Perancangan dan penjadwalan proses batch			
Pustaka	Utama :	<ol style="list-style-type: none">1. W. D. Seider, D. R. Lewin, J. D. Seader, S. Widagdo, R. Gani, K. Ming Ng, "Product and Process Design Principles", 4th edition, John Wiley & Sons, 2017.2. Robin Smith, "Chemical Process Design and Integration", John Wiley and Son, 20053. James M Douglas, "Conceptual Design of Chemical Processes", New York McGraw-Hill - McGraw-Hill chemical engineering series, 19984. Silabus Program Sarjana Teknik Kimia FTI-ITS, Kurikulum ITS 2023 – 20285. Lorenz T. Biegler, Ignacio E. Grossmann, Arthur W. Westerberg, "Systematic Methods of Chemical Process Design", Prentice Hall, 1997		



		Pendukung :					
Dosen Pengampu		Prof Renanto, Prof Ali Altway, Prof. Dr. Ir. Heru Setyawan, M.Eng, Juwari PhD,					
Matakuliah syarat		Operasi Teknik Kimia III Teknik Reaksi Kimia II Thermodinamika Desain Alat Industri Kimia					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Seider, dkk. 2017]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu menjelaskan pentingnya metode modern untuk mendesain proses dan produk yang efisien, profit, aman dan ramah lingkungan (C2).	Keberanian dan ketepatan dalam menjawab problem	Tugas Kuis 1 EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'	-	Pemgantar perancangan proses [Seider, dkk. 2017, Bab 1 & 2]	7%
2	Mahasiswa dapat menghitung peluang secara ekonomi dari proses kimia (C3)	Ketelitian dalam menyelesaikan masalah	Tugas Kuis 1 EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'	-	Perancangan molekuler dan campuran [Seider, dkk. 2017, Bab 4]	7%



3,4	Mahasiswa mampu menerangkan kembali konsep pemilihan dan konfigurasi reaktor, dan separator homogen dan heterogen serta termodinamika terutama dalam pemilihan model termodinamika dalam suatu simulasi/perhitungan (C2).	Pemahaman dan ketelitian dalam menyelesaikan masalah	Tugas Kuis 1 EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 2x 3 x 50' BT: 2x3x 60' BM:2x3 x 60'	-	Heuristik untuk sintesis proses [Seider, dkk. 2017, Bab 6]	7%
5	Kuis 1, CPMK 1, CPMK 2						
6	Mahasiswa dapat mengkonsep desain proses menggunakan kolom distilasi (C3)	Pemahaman dan ketelitian dalam menyelesaikan masalah	Tugas Kuis 2 EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'	-	Simulasi untuk membantu dalam penyusunan proses [Seider, dkk. 2017, Bab 7]	7%
7	Mahasiswa mampu mengimplementasikan urutan pemisahan dengan kolom distilasi (C3).	Pemahaman urutan kolom distilasi baik secara qualitative maupun kuantitatif	Tugas Kuis 2 EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'	-	Simulasi untuk membantu dalam penyusunan proses [Seider, dkk. 2017, Bab 7]	9%
8	Mahasiswa mampu menerangkan proses kontinyu yang melibatkan	Pemahaman proses kontinyu dengan recycle	Presentasi Tugas Kuis 2	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok	-	Sintesis jaringan yang mengandung reaktor	9%



	recycle dan kolom pemisah distilasi (C3).	dan kolom pemisah	EAS	TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'		[Seider, dkk. 2017, Bab 8]	
9	Mahasiswa mampu melaksanakan simulasi proses kontinyu yang melibatkan recycle dan kolom pemisah distilasi (C3).	Kemampuan penggunaan software komersial simulasi proses	Presentasi Kuis 2 EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'	-	Sintesis jaringan rangkaian pemisahan [Seider, dkk. 2017, Bab 9]	9%
10	Mahasiswa dapat mengimplementasikan perancangan proses batch (C3).	Kemampuan untuk memahami scheduling proses batch dengan berbagai strategi	Presentasi Tugas Kuis 2 EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'	-	Analisis hukum kedua [Seider dkk, 2017, Bab 9]	9%
11	Mahasiswa dapat mengorganisasikan perancangan proses <i>batch</i> (C4)	Kemampuan untuk membuat scheduling proses batch dengan berbagai strategi	Presentasi Tugas Kuis 2 EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'	-	Integrasi panas dan daya [Seider dkk., 2017, Bab 10]	9%
12	Mahasiswa dapat menggunakan konsep <i>energy target</i> pada jaringan penukar panas (C3)	Kemampuan untuk menganalisa system penukar	Presentasi Tugas Kuis 2 EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50'	-	Jaringan alat penukar panas [Seider dkk., 2017, Bab 11]	9%



		panas sehingga lebih efisien		BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'			
13	Kuis 2, CPMK 2, CPMK 3, CPMK 4						
14	Mahasiswa dapat mengimplementasikan <i>network design</i> pada jaringan penukar panas (C3)	Kemampuan untuk memasang jaringan penukar panas sesuai dengan kaidah yang ada	Presentasi Tugas EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'	-	Jaringan alat penukar panas [Seider dkk., 2017, Bab 11]	9%
15	Mahasiswa dapat menghitung <i>capital and total cost</i> dalam jaringan penukar panas (C3)	Kemampuan untuk menganalisa biaya jaringan penukar panas dan biaya utilitas	Presentasi Tugas EAS	Kuliah, responsi dan tutorial, Diskusi kelompok TM; 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'	-	Perancangan dan penjadwalan proses batch [Seider dkk., 2017, Bab 22]	9%
16	Evaluasi Akhir Semester (EAS), CPMK 1, 2, 3 dan 4.						



					INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)		Kode Dokumen
					FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM		
					PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA		
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER							
MATA KULIAH (MK)		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Tugas Penelitian		TK234704	Desain Pabrik dan Tugas Akhir	T=4	P=0	VII	16 Januari 2023
OTORISASI		Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
		Ni Made Intan Putri Suari, ST., MT Dr. Kusdianto, ST, M.Eng		Prof. Dr. Ir. Ali Altway, M.S.		Dr. Widiyastuti, S.T., M.T.,	
Capaian Pembelajaran (CP)		CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
CPL-2		CPL-2 ITS dalam aspek KU sesuai dengan jenjang pendidikan Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang teknik kimia, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.					
CPL-3		CPL-3 ITS dalam aspek KU Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi.					
CPL-4		CPL dalam aspek KK 1 Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.					
CPL-5		CPL dalam aspek KK 2					



		Mampu mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan atau lapangan dengan memanfaatkan metode, piranti teknik dan instrumen rekayasa modern, serta menganalisis dan mengevaluasi hasilnya dalam menyelesaikan permasalahan keteknikkimiaan.																																																
CPL-7		CPL dalam aspek Pengetahuan 2 Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal.																																																
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)																																																		
CPMK-1		Mahasiswa mampu membuat latar belakang penelitian (C3)																																																
CPMK-2		Mahasiswa mampu membuat rumusan masalah dan tujuan penelitian (C3)																																																
CPMK-3		Mahasiswa mampu membuat tinjauan pustaka penelitian (C3)																																																
CPMK-4		Mahasiswa mampu membuat metodologi penelitian (C3)																																																
CPMK-5		Mahasiswa mampu menganalisis hasil penelitian (C4) serta menyusun pembahasan sesuai kaidah penelitian (C6)																																																
CPMK-6		Mahasiswa mampu menyimpulkan penelitian (C5)																																																
CPMK-7		Mahasiswa mampu menyusun daftar pustaka penelitian (C6)																																																
		<p>Matrik CPL – CPMK</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-2</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-5</th> <th>CPL-7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td></td> <td>V</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td></td> <td>V</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td></td> <td>V</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>V</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>V</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-6</td> <td>V</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-7</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>V</td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-7	CPMK-1		V				CPMK-2			V			CPMK-3			V			CPMK-4				V		CPMK-5				V		CPMK-6	V					CPMK-7					V
CPMK	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-7																																													
CPMK-1		V																																																
CPMK-2			V																																															
CPMK-3			V																																															
CPMK-4				V																																														
CPMK-5				V																																														
CPMK-6	V																																																	
CPMK-7					V																																													



Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini memberikan tugas kepada mahasiswa untuk dapat berlatih melakukan penelitian di bawah dosen pembimbing, serta memberikan progress atas penelitian yang dilakukan dalam bentuk laporan akhir yang berisi latar belakang; rumusan masalah dan tujuan; tinjauan pustaka; metodologi; hasil dan pembahasan; kesimpulan penelitian dan daftar pustaka. Adapun metode pembelajaran yang dilakukan yakni Praktik (meliputi praktikum dan simulasi alat atau komputasi), ujian akhir dalam bentuk presentasi dan diskusi atas penyampaian laporan akhir.						
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	8. Latar belakang penelitian 9. Rumusan masalah dan tujuan penelitian 10. Tinjauan pustaka 11. Metodologi penelitian 12. Hasil dan pembahasan 13. Kesimpulan dan saran 14. Daftar pustaka						
Pustaka	Utama :						
	Jurnal yang terkait dengan topik penelitian, skripsi/thesis yang terkait dengan topik penelitian, text books						
	Pendukung :						
Dosen Pengampu	Semua dosen						
Matakuliah syarat	Aplikasi Teknik Kimia II Lulus 106 SKS						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuan Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-2	Mahasiswa mampu membuat latar belakang	1. Ketepatan dalam membuat latar belakang yang	Tanya jawab Diskusi Presentasi	Diskusi, tanya jawab dan presentasi TM: 2x4x50'		Latar belakang penelitian	10



	penelitian yang baik dan benar (C3).	sesuai dengan topik riset. 2. Ketepatan dalam pembuatan hipotesa yang ilmiah dan terukur 3. Pemahaman dalam pembuatan latar belakang		PT:2x4x60' BM:2x4x60'		[Jurnal yang terkait dengan topik penelitian, skripsi/thesis yang terkait dengan topik penelitian]	
3-4	Mahasiswa mampu membuat rumusan masalah dan tujuan penelitian yang baik dan benar (C3).	1. Ketepatan dalam membuat rumusan masalah dan tujuan yang sesuai dengan topik riset. 2. Ketepatan dalam menjawab problem	Tanya jawab Diskusi Presentasi	Diskusi, tanya jawab dan presentasi TM: 2x4x50' PT:2x4x60' BM:2x4x60'		Rumusan masalah Tujuan penelitian [Jurnal yang terkait dengan topik penelitian, skripsi/thesis yang terkait dengan topik penelitian]	10
5-7	Mahasiswa mampu membuat tinjauan pustaka penelitian yang baik dan benar (C3).	Ketepatan dalam mencari literatur yang sesuai dengan topik riset	Tanya jawab Diskusi Presentasi	Diskusi, tanya jawab dan presentasi TM: 3x4x50' PT:3x4x60' BM:3x4x60'		Tinjauan pustaka penelitian [Jurnal yang terkait dengan topik penelitian, skripsi/thesis yang terkait dengan topik penelitian, text books]	10
8-10	Mahasiswa mampu membuat metodologi	1. Ketepatan dalam memilih metode	Tanya jawab Diskusi	Diskusi, tanya jawab dan presentasi		Metodologi penelitian	15



	penelitian yang baik dan benar (C3).	<ul style="list-style-type: none"> yang bisa menjawab hipotesa dan tujuan. 2. Ketepatan membuat desain eksperimen untuk mendapatkan hasil yang bisa menjawab hipotesa dan tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya 3. Ketelitian dalam penyelesaian masalah 	Presentasi	TM: 3x4x50' PT:3x4x60' BM:3x4x60'		[Jurnal yang terkait dengan topik penelitian, skripsi/thesis yang terkait dengan topik penelitian, text books]	
11-13	Mahasiswa mampu menganalisis hasil penelitian (C4) serta menyusun pembahasan sesuai dengan kaidah penelitian (C6).	<ul style="list-style-type: none"> 1. Ketepatan dalam melakukan experiment sesuai dengan desain experiment yang ditetapkan sebelumnya. 2. Ketelitian dalam menganalisa data untuk menghasilkan suatu data yang ilmiah dan bisa dijadikan bahan pembahasan ilmiah. 	Eksperimen Tanya jawab Diskusi Presentasi	Diskusi, tanya jawab dan presentasi TM: 3x4x50' PT:3x4x60' BM:3x4x60'		Hasil penelitian dan pembahasan	15
14	Mahasiswa mampu menyimpulkan penelitian	<ul style="list-style-type: none"> 1. Ketepatan dalam membuat 	Tanya jawab Diskusi	Diskusi, tanya jawab dan presentasi		Kesimpulan penelitian dan saran	5



	(C5) dan membuat saran dengan baik dan benar (C3).	kesimpulan yang bisa menjawab hipotesa dan tujuan 2. Ketelitian dalam menganalisa data untuk menghasilkan suatu kesimpulan yang ilmiah. 3. Ketepatan dalam pemberian saran terhadap topik penelitian selanjutnya	Presentasi	TM: 1x4x50' PT:1x4x60' BM:1x4x60'			
15	Mahasiswa mampu menyusun daftar pustaka penelitian (C6).	Ketepatan dalam menyusun daftar pustaka yang sesuai dengan kaidah penelitian.	Tanya jawab Diskusi Presentasi	Diskusi, tanya jawab dan presentasi TM: 1x4x50' PT:1x4x60' BM:1x4x60'		Daftar pustaka penelitian [Jurnal yang terkait dengan topik penelitian, skripsi/thesis yang terkait dengan topik penelitian, text books]	5
16	Ujian akhir tugas penelitian						30



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM
PRODI S1-TEKNIK KIMIA

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
TEKNOLOGI PEMISAHAN	TK234705	Keahlian	T=3	P=0	VII	10 Januari 2023
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Dr. Ir. Susianto, DEA Dr. Yeni Rahmawati, S.T., M.T		Prof. Dr.Ir. Heru Setyawan, M.Eng		Dr. Eng. Widiyastuti, S.T., M.T.,	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-4	Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.				
	CPL-7	Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mahasiswa mampu mengimplementasikan prinsip-prinsip pemisahan multi-komponen, melakukan analisa derajat kebebasan suatu proses dan mengidentifikasi derajat kebebasan atau jumlah variabel desain untuk suatu elemen proses dan suatu unit proses (C3, P2)				
	CPMK-2	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan neraca massa dan neraca energi untuk proses distilasi flash baik secara isoptermal maupun adiabatik, mampu melakukan analisa kinerja maupun sizing kolom distilasi multi-stage multi-komponen dengan metoda short cut equilibrium based dan metoda rigorous equilibrium based (C4)				
CPMK-3	Mahasiswa mampu melakukan analisa kinerja maupun sizing terhadap kolom absorpsi multi-stage multi-komponen dengan metoda short cut equilibrium based dan mampu melakukan analisa kinerja maupun sizing terhadap kolom absorpsi multi-stage multi-komponen dengan metoda rigorous equilibrium based (C4)					



	CPMK-4	Mahasiswa mampu melakukan analisa kinerja maupun sizing terhadap ekstraksi multi-stage multi-komponen dengan metoda short cut equilibrium based dan mampu melakukan analisa kinerja maupun sizing terhadap ekstraksi multi stage multi komponen dengan metoda rigorous equilibrium based (C4)																																																																																										
	CPMK-5	Mahasiswa menjelaskan aplikasi perpindahan massa disertai reaksi kimia di industri, memahami mekanisme dan kinetika reaksi untuk beberapa sistim absorpsi reaktif serta mampu mendesain dan menganalisa kinerja absorber tangki teraduk secara batch dan kontinyu, absorber packed column dan absorber plate column untuk absorpsi reaktif (C6)																																																																																										
		<p>Matrik CPL – CPMK</p> <table border="1" data-bbox="555 596 1700 820"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-1</th> <th>CPL-2</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-5</th> <th>CPL-6</th> <th>CPL-7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>V</td> <td></td> <td></td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>V</td> <td></td> <td></td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>V</td> <td></td> <td></td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>V</td> <td></td> <td></td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>V</td> <td></td> <td></td> <td>V</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="555 892 1765 1118"> <thead> <tr> <th>Jenis Evaluasi</th> <th>CPMK-1</th> <th>CPMK-2</th> <th>CPMK-3</th> <th>CPMK-4</th> <th>CPMK-5</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tugas</td> <td>Ö (4%)</td> <td>Ö (4%)</td> <td>Ö (4%)</td> <td>Ö (4%)</td> <td>Ö (4%)</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Quis 1</td> <td>Ö (5%)</td> <td>Ö (10%)</td> <td>Ö (10%)</td> <td></td> <td></td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>Quis 2</td> <td></td> <td></td> <td>Ö (7.5%)</td> <td>Ö (7.5%)</td> <td>Ö (12.5%)</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>EAS</td> <td>Ö (6%)</td> <td>Ö (6%)</td> <td>Ö (6%)</td> <td>Ö (6%)</td> <td>Ö (6%)</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>15%</td> <td>20%</td> <td>27.5%</td> <td>17.5%</td> <td>22.5%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7	CPMK-1				V			V	CPMK-2				V			V	CPMK-3				V			V	CPMK-4				V			V	CPMK-5				V			V	Jenis Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5		Tugas	Ö (4%)	Ö (4%)	Ö (4%)	Ö (4%)	Ö (4%)	20%	Quis 1	Ö (5%)	Ö (10%)	Ö (10%)			25%	Quis 2			Ö (7.5%)	Ö (7.5%)	Ö (12.5%)	25%	EAS	Ö (6%)	Ö (6%)	Ö (6%)	Ö (6%)	Ö (6%)	30%		15%	20%	27.5%	17.5%	22.5%	
CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7																																																																																					
CPMK-1				V			V																																																																																					
CPMK-2				V			V																																																																																					
CPMK-3				V			V																																																																																					
CPMK-4				V			V																																																																																					
CPMK-5				V			V																																																																																					
Jenis Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5																																																																																							
Tugas	Ö (4%)	Ö (4%)	Ö (4%)	Ö (4%)	Ö (4%)	20%																																																																																						
Quis 1	Ö (5%)	Ö (10%)	Ö (10%)			25%																																																																																						
Quis 2			Ö (7.5%)	Ö (7.5%)	Ö (12.5%)	25%																																																																																						
EAS	Ö (6%)	Ö (6%)	Ö (6%)	Ö (6%)	Ö (6%)	30%																																																																																						
	15%	20%	27.5%	17.5%	22.5%																																																																																							
Deskripsi Singkat MK	Teknologi Pemisahan merupakan mata kuliah yang terdiri dari dua kajian yaitu Pemisahan Multi Komponen dan Perpindahan Massa Disertai Reaksi Kimia atau Absorpsi Reaktif. Kuliah berisi tentang konsep pemisahan dan prinsip perhitungan pemisahan yang meliputi perhitungan distilasi flash multi komponen, desain (sizing) dan analisa kinerja pada alat-alat absorber, kolom distilasi dan ekstraktor, serta juga prinsip perpindahan massa disertai reaksi kimia yang menjadi dasar untuk perhitungan desain (sizing) dan analisa kinerja pada alat-alat absorber reaktif. Dengan metode pembelajaran meliputi ceramah, diskusi, studi kasus, pembelajaran berbasis masalah, ujian Tulis, (meliputi kuis, tugas dan EAS)																																																																																											



Bahan Kajian: Materi Pembelajaran		30. Design variable 31. Distilasi flash multi komponen 32. Distilasi fraksionasi (multi stages) multi komponen 33. Absorpsi multi komponen 34. Ekstraksi multi komponen 35. Dasar-dasar absorpsi disertai reaksi kimia 36. Absorpsi gas kedalam liquida tenang (Persamaan Diffusi disertai reaksi) 37. Absorpsi gas kedalam liquida bergolak (Model-model perpindahan massa antar fasa) 38. Absorpsi gas di dalam absorber tangki teraduk 39. Absorpsi gas di dalam packed column dan plate column.																																																
Pustaka		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;">Utama :</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td colspan="5">4. J.D. Seader, Eeneest J. Henley, D.Keith Roper, Separation Process Principles, Chemical and Biochemical Operation, 3rd ed, John Wiley, 2011</td> </tr> <tr> <td colspan="5">5. A. Altway, Susianto, L. Pudjiastuti, S. Nurkhamidah, Kinetika Absorpsi Reaktif, itspress, 2019</td> </tr> <tr> <td colspan="5">6. A. Altway, Suprpto, F. Taufany, Y. Rahmawati, S. Gondosurohardjo, Desain Absorber Reaktif, itspress, 2020</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;">Pendukung :</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td colspan="5">4. R.E. Treyball, Mass Transfer operations, Mc Graw Hill, New York. 1981</td> </tr> <tr> <td colspan="5">5. Danckwertz, P.V.F.R.S., Gas Liquid Reactions, Mc.Graw Hill, New York, 1970.</td> </tr> <tr> <td colspan="5">6. Astarita, Giovanni, Mass Transfer with Chemical Reaction, Elsevier Publishing Company, Amsterdam, 1967.</td> </tr> <tr> <td colspan="5">7. Astarita, Giovanni, Gas Treating with Chemical Solvents, Wiley, New York, 1983</td> </tr> </table>				Utama :					4. J.D. Seader, Eeneest J. Henley, D.Keith Roper, Separation Process Principles, Chemical and Biochemical Operation, 3rd ed, John Wiley, 2011					5. A. Altway, Susianto, L. Pudjiastuti, S. Nurkhamidah, Kinetika Absorpsi Reaktif, itspress, 2019					6. A. Altway, Suprpto, F. Taufany, Y. Rahmawati, S. Gondosurohardjo, Desain Absorber Reaktif, itspress, 2020					Pendukung :					4. R.E. Treyball, Mass Transfer operations, Mc Graw Hill, New York. 1981					5. Danckwertz, P.V.F.R.S., Gas Liquid Reactions, Mc.Graw Hill, New York, 1970.					6. Astarita, Giovanni, Mass Transfer with Chemical Reaction, Elsevier Publishing Company, Amsterdam, 1967.					7. Astarita, Giovanni, Gas Treating with Chemical Solvents, Wiley, New York, 1983				
Utama :																																																		
4. J.D. Seader, Eeneest J. Henley, D.Keith Roper, Separation Process Principles, Chemical and Biochemical Operation, 3rd ed, John Wiley, 2011																																																		
5. A. Altway, Susianto, L. Pudjiastuti, S. Nurkhamidah, Kinetika Absorpsi Reaktif, itspress, 2019																																																		
6. A. Altway, Suprpto, F. Taufany, Y. Rahmawati, S. Gondosurohardjo, Desain Absorber Reaktif, itspress, 2020																																																		
Pendukung :																																																		
4. R.E. Treyball, Mass Transfer operations, Mc Graw Hill, New York. 1981																																																		
5. Danckwertz, P.V.F.R.S., Gas Liquid Reactions, Mc.Graw Hill, New York, 1970.																																																		
6. Astarita, Giovanni, Mass Transfer with Chemical Reaction, Elsevier Publishing Company, Amsterdam, 1967.																																																		
7. Astarita, Giovanni, Gas Treating with Chemical Solvents, Wiley, New York, 1983																																																		
Dosen Pengampu		Ali Altway, Susianto, Yeni Rahmawati																																																
Matakuliah syarat		-																																																
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian	Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa,	Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)																																													



		[Estimasi Waktu]					
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	CPMK-1 Mahasiswa mampu mengimplementasikan prinsip-prinsip pemisahan multi-komponen, melakukan analisa derajat kebebasan suatu proses dan mengidentifikasi derajat kebebasan atau jumlah variabel desain untuk suatu elemen proses dan suatu unit proses (C3, P2)	4) Ketepatan dalam mengimplementasikan prinsip-prinsip pemisahan multi komponen 5) Ketepatan dalam mengidentifikasi derajat kebebasan suatu elemen proses dan suatu unit proses	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Marking scheme • Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none"> • Tugas • Quis 1 • EAS 	Kuliah TM: 1x3 sks x 50" BT: 1x3 sks x 60" BM:1x3 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	1) Konsep prinsip pemisahan multi-komponen, Derajat Kebebasan dan desain variable Pustaka [1], [2] & [3]	17.5
2	CPMK-2 Mahasiswa mampu melakukan perhitungan neraca massa dan neraca energi untuk proses distilasi flash baik secara	1) Ketepatan dalam melakukan perhitungan neraca massa dan neraca energi	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Marking scheme • Rubrik Teknik test:	Kuliah TM: 3x3 sks x 50" BT: 3x3 sks x 60" BM:3x3 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	1) Konsep perhitungan neraca massa dan neraca energi untuk proses	



3	isoptermal maupun adiabatik, mampu melakukan analisa kinerja maupun sizing kolom distilasi multi-stage multi-komponen dengan metoda short cut equilibrium based dan metoda rigorous equilibrium based (C4)	untuk proses distilasi flash baik secara isoptermal maupun adiabatik	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas • Quis 1 • EAS 			distilasi flash baik secara isoptermal maupun adiabatik	20
4		2) Ketepatan dalam melakukan sizing kolom distilasi multi-stage multi-komponen dengan metoda short cut equilibrium based dan metoda rigorous equilibrium based				Pustaka [1], [2] & [3]	
5	CPMK-3 Mahasiswa mampu melakukan analisa kinerja maupun sizing terhadap kolom absorpsi multi-stage multi-komponen dengan metoda short cut equilibrium based dan mampu melakukan analisa kinerja maupun sizing terhadap kolom absorpsi multi-stage multi-komponen dengan metoda	1) Ketepatan dalam melakukan analisa kinerja maupun sizing dengan metoda short cut equilibrium based	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Marking scheme • Rubrik 	Kuliah TM: 3x3 sks x 50" BT: 3x3 sks x 60" BM:3x3 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	Konsep-konsep dasar tentang analisa kinerja maupun sizing kolom absorpsi multi-stage multi-komponen dengan metoda short cut equilibrium based dan metode rigorous equilibrium based	27.5
6		2) Ketepatan dalam melakukan analisa kinerja maupun sizing dengan	Teknik test: <ul style="list-style-type: none"> • Tugas • Quis 1 • EAS 				
7						Pustaka [1], [2] & [3]	



	rigorous equilibrium based (C4)	metoda rigorous equilibrium based					
8	Evaluasi CPMK 1 -3						
9	CPMK-4 Mahasiswa mampu melakukan analisa kinerja maupun sizing terhadap ekstraksi multi-stage multi-komponen dengan metoda short cut equilibrium based dan mampu melakukan analisa kinerja maupun sizing terhadap ekstraksi multi stage multi komponen dengan metoda rigorous equilibrium based (C4)	1) Ketepatan dalam melakukan analisa kinerja maupun sizing dengan metoda short cut equilibrium based 2) Ketepatan dalam melakukan analisa kinerja maupun sizing dengan metoda rigorous equilibrium based	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Marking scheme • Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none"> • Tugas • Quis 2 • EAS 	Kuliah TM: 3x3 sks x 50" BT: 3x3 sks x 60" BM:3x3 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	Konsep dasar analisa kinerja maupun sizing terhadap ekstraksi multi-stage multi-komponen dengan metoda short cut equilibrium based dan mampu melakukan analisa kinerja maupun sizing terhadap ekstraksi multi stage multi komponen dengan metoda rigorous equilibrium based Pustaka [1], [2] & [3]	17.5
10							
11							
12	Evaluasi CPMK 4						



13	CPMK-5 Mahasiswa menjelaskan aplikasi perpindahan massa disertai reaksi kimia di industri, memahami mekanisme dan kinetika reaksi untuk beberapa sistem absorpsi reaktif serta mampu mendesain dan menganalisa kinerja absorber tangki teraduk secara batch dan kontinyu, absorber packed column dan absorber plate column untuk absorpsi reaktif (C6)	1) Ketepatan dalam mendesain dan menganalisa kinerja absorber tangki teraduk secara batch dan kontinyu, absorber packed column dan absorber plate column untuk absorpsi reaktif	Kriteria: <ul style="list-style-type: none">• Marking scheme• Rubrik Teknik test: <ul style="list-style-type: none">• Tugas• EAS	Kuliah TM: 3x3 sks x 50" BT: 3x3 sks x 60" BM:3x3 sks x 60"	Kuliah daring Diskusi sinkron & ansinkronous	1) Aplikasi perpindahan massa disertai reaksi kimia di industri, memahami mekanisme dan kinetika reaksi untuk beberapa sistem absorpsi reaktif 2) Prinsip-prinsip dasar desain dan analisa kinerja absorber tangki teraduk secara batch dan kontinyu, absorber packed column dan absorber plate column untuk absorpsi reaktif Pustaka [1], [2] & [3]	22.5
14							
15							
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
Pengelolaan Limbah Padat, limbah industri dan B3	TK234706	Keahlian	3 sks	VII	Januari 2023
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI
	Dr. Ir. Sri Rachmania Juliastuti, M.Eng., IPM		Prof. Dr.Ir. Heru Setyawan, M.Eng		Dr. Widiyastuti, ST , MT
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK				
	CPL-1	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum, mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreatifitas dan inovasi, eksekusi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal.			
	CPL-3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi.			
	CPL-4	Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.			



	CPL-6	Menguasai prinsip - prinsip matematika, fisika, kimia, dan biologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu memahami sumber dan pengertian parameter pencemar				
	CPMK-2	Mampu memahami parameter kinetika dalam pengolahan limbah secara fisika, kimia, biologik				
	CPMK-3	Mampu merancang sistem pengolahan limbah padat, limbah cair industri, limbah B3 dengan menggunakan metode pengolahan fisika, kimia dan biologik				
	CPMK-4	Mampu merancang sistem pengelolaan limbah padat, limbah cair industri, limbah B3 dengan menggunakan metode hasil pengolahan secara fisika, kimia dan biologik				
		Matrik CPL – CPMK				
		CPMK	CPL-1	CPL-3	CPL-4	CPL-6
		CPMK-1	V		V	V
		CPMK-2	V	V	V	V
		CPMK-3		V	V	V
		CPMK-4				V
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah Pengelolaan limbah padat, limbah industri dan limbah B3 mempelajari perancangan sistem pengelolaan limbah padat, limbah industri dan limbah B3 secara fisika, kimia dan biologis. Diperlukan pula pengetahuan tentang pembuangan limbah B3.					
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	9. Isu dan tantangan pengelolaan limbah 10. Resiko dan dampak limbah 11. Sumber dan tipe serta kategori limbah padat					



	<ol style="list-style-type: none">12. Langkah – langkah dan komponen kunci dalam pengelolaan limbah padat13. Pengolahan limbah padat (termal, biological treatment)14. Pilihan disposal off-site (landfilling, insinerasi, composting, recycling)15. 5R (Reduce, Reuse, Recycle, Recovery, Residual Managemen)16. Contoh – contoh pemanfaatan dan teknologi limbah padat <ol style="list-style-type: none">9. Pengantar limbah B3, Peraturan Perundangan limbah B310. Metode analisa cara-cara konvensional dan instrumentasi11. Dasar-dasar proses penyebaran kontaminan , pencegahan pencemaran limbah B3, Toksikologi13. Metode pengolahan limbah B3 secara kimia, fisika, biologis, stabilisasi dan solidifikasi, termal14. Pembuangan limbah B3
Pustaka	Utama :
	<ol style="list-style-type: none">3. Robert E. Landreth dan Paul A. Rebers,” Municipal Solid Waste”, Lewis Publishers, New York, 1997.4. Ministry of Environment – British Columbia, “A Guide to Solid Waste Management Planning”, 2016.3. LaGrega, M.D., Buckingham, P.L., and Evans, J.C.,” Hazardous waste Management”, McGraw-Hill International Edition, 2nd edition, 20014. William Tender, D., Frederick G.Pohland,”Emerging Technologies in Hazardous Waste Management”, American Chemical Society, Washington DC, 19905. Harry M.Freeman, “Hazardous Waste Minimization”, Mc Graw Hill Publishing Company, 19906. Charles A.Wantz,” Hazardous Waste Management”, Mc Graw Hill International Editions, 1989
	Pendukung :
	<ol style="list-style-type: none">1. George Tchobanolous, et al,” Solid Waste”, Mc Graw Hill International Editions, 1987
Dosen Pengampu	Tri Widjaja, Sri Rachmania Juliastuti, Raden Darmawan, Hikmatun Nikmah
Matakuliah syarat	Tidak ada



Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuan Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Pemilihan proses dalam pengelolaan limbah dalam mengurangi resiko dan dampak yang ditimbulkan	2. Ketepatan dalam menjawab problem 2. Pemahaman	Tanya jawab	<ul style="list-style-type: none"> • Ceramah • Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x3x50''	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	<ul style="list-style-type: none"> - Mampu memahami isu dan tantangan pengelolaan limbah - Mampu memahami resiko dan dampak limbah 	-
2	Pemilihan proses dalam pengelolaan limbah	3. Ketepatan dalam menjawab problem 4. Pemahaman	Tanya jawab	3. Ceramah 4. Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x3x50''	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	Pemilihan proses dalam pengelolaan limbah	-
3	Pengelolaan limbah padat	1. Ketepatan dalam menjawab problem 2. Pemahaman 3. Ketepatan dalam penyelesaian masalah dengan pengelolaan	Tanya jawab	1. Pembagian kelompok 2. Tiap kelas dibagi menjadi beberapa kelompok 3. Ceramah 4. Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x3x50''	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	Mampu memahami langkah – langkah dan komponen kunci dalam pengelolaan limbah padat Mampu memanfaatkan teknologi modern dalam merancang suatu sistem	-



		limbah padat dengan teknologi yang modern				pengelolaan limbah padat	
4	<p>Pengelolaan limbah padat dengan treatment secara termal dan biologi</p> <p>Pemilihan proses dalam pengelolaan khususnya disposal off-site</p>	<p>1. Ketepatan dalam menjawab problem</p> <p>2. Pemahaman dalam pengelolaan limbah padat secara termal dan biologi</p> <p>3. Pemahaman dalam pengelolaan limbah padat /disposal offsite</p>	Tes tulis dan tanya jawab, presentasi	<p>1. Pembagian kelompok</p> <p>2. Tiap kelas dibagi menjadi beberapa kelompok</p> <p>3. Ceramah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi dan Tanya Jawab <p>Waktu: 1x3x50”</p>	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	<p>Menguasai konsep Pengolahan limbah padat secara termal dan biologi</p> <p>Menguasaikonep atau prinsip-prinsip pengelolaan limbah padat khususnya disposal off-site.</p>	5
5-6	Pengelolaan limbah padat dengan 5R	<p>1. Ketepatan dalam menjawab problem</p> <p>2. Pemahaman</p>	<p>1. Tanya jawab</p> <p>2. Persentasi</p> <p>3. Diskusi Kelompok</p>	<p>1. Pembagian kelompok</p> <p>2. Tiap kelas dibagi menjadi beberapa kelompok</p> <p>3. Ceramah</p>	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	Menguasai konsep 5R (Reduce, Reuse, Recycle, Recovery, Residual Managemen)	5



		konsep 5R		4. Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x3x50''			
Mampu mengaplikasikan teknologi dalam pemanfaatan limbah padat	1. Ketepatan dalam menjawab problem 2. Pemahaman dan penguasaan teknologi dalam memanfaatkan limbah padat	1. Tanya jawab 2. Persentasi 3. Diskusi Kelompok	1. Pembagian kelompok 2. Tiap kelas dibagi menjadi beberapa kelompok 3. Ceramah 4. Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x3x50''	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	Menguasai teknologi dalam memanfaatkan limbah padat		
Mampu mengelola limbah padat dengan prinsip 5R	1. Ketepatan dalam menjawab problem 2. Ketelitian dalam menyelesaikan masalah 3. Ketelitian dalam menganalisa data untuk menghasilkan suatu pengelolaan	1. Tanya jawab 2. Persentasi 3. Diskusi Kelompok	1. Pembagian kelompok 2. Tiap kelas dibagi menjadi beberapa kelompok 3. Ceramah 4. Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x3x50''	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	Memahami pengelolaan limbah padat dengan prinsip 5R		



		limbah padat yang tepat.					
7	QUIZ I						15
8	Memahami sejarah pengelolaan limbah industri bahan berbahaya dan beracun , kasus pencemaran limbah B3 , definisi limbah B3	1.Ketepatan dalam menjawab problem 2.Ketelitian dalam menyelesaikan masalah	1. Tanya jawab 2. Diskusi Kelompok	1. Pembagian kelompok 2. Tiap kelas dibagi menjadi beberapa kelompok 3. Ceramah 4. Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x3x50”	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	1. Sejarah pengelolaan limbah B3 2. Kasus pencemaran limbah B3 -DDT,Merkuri, olyphchlorinated biphenyl (PCB), Love Canal, Lintas batas limbah B3 3. Definisi limbah B3	5
	Memahami karakteristik limbah B3					1. Mengetahui kriteria limbah B3 2. Mengetahui karakteristik limbah B3: Limbah mudah meledak, limbah mudah terbakar, limbah yang bersifat reaktif, limbah beracun, limbah yang menyebabkan	



						infeksi, limbah bersifat korosif. 3. Limbah B3 berdasarkan sumber 4. Toksikologi limbah B3 . Klasifikasi zat xenobiotic - Pemaparan - Uji toksisitas	
9	Memahami penyebaran limbah B3 di alam	Pemahaman tentang penyebaran kontaminan	Tes tulis dan tanya jawab	1. Pembagian kelompok 2. Tiap kelas dibagi menjadi beberapa kelompok 3. Ceramah 4. Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x3x50”	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	1. Mengetahui tentang emisi gas 2. Mengetahui tentang penyebaran kontaminan dalam air 3. Mengetahui penyebaran kontaminan dalam tanah dan batuan 3.1. Infiltrasi untuk zona tidak jenuh 3.2. Aliran fluida dalam zona jenuh 4. Mengetahui Penyebaran kontaminan dalam air tanah	-



						4.1.Mekanisme dispersi hidrodinamik 4.2.Pendekatan matematik disperse kontaminan non-reaktif 4.3.Pendekatan matematik disperse advectif 4.4Distribusi kontaminan reaktif 4.5 Waktu tempuh kontaminan	
10	Memahami perundang-undangan tentang limbah B3	Pemahaman tentang undang-undang mengenai pengelolaan limbah B3	Tes tulis dan tanya jawab	Ceramah Waktu: 1x3x50"	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	Mengetahui Peraturan Pemerintah RI No. 85/1999 mengenai Perubahan PP No.18 /1999 tentang pengelolaan limbah B3	-
11	QUIZ II						15
12	Memahami tentang pengendalian pencemaran limbah B3	Pemahaman tentang pengendalian pencemaran limbah B3	Tes tulis dan tanya jawab	Ceramah Waktu: 1x3x50"	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	1.Mengetahui sumber – sumber pencemaran limbah B3 5.1. Industri Manufaktur	-



						5.2. Penghasil berskala kecil 5.3. Penghasil skala rumah tangga 2. Pencegahan dan pencemaran 3. Metoda dan teknik pengambilan sampel 3.1. Kriteria sampel 3.2. Teknik pengambilan sampel 4. Metoda analisis	
13	Memahami teknik pengemasan dan penyimpanan limbah B3	Pemahaman tentang pengemasan dan penyimpanan limbah B3	Tes tulis dan tanya jawab	1. Ceramah 2. Diskusi 3. Tanya jawab Waktu: 1x3x50"	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	1.Mengetahui pihak yang melakukan pengemasan, 2.Ketentuan pengemasan, 3,Prinsip pengemasan 4.Hal-hal yang dapat terjadi apabila yang tidak kompatibel tercampur satu sama lain 5.Tata cara pengemasan / pewadahan 5.1. Persyaratan pengemasan	-



						<p>5.2.Persyaratan pewadahan limbah B3 dalam tangka</p> <p>6. Persyaratan penyimpanan 6,1 Tata cara penyimpanan</p> <p>6.1.1.Penyimpanan kemasan drum</p> <p>6.1.2.Penempatan tangki</p> <p>6.2.Persyaratan bangunan penyimpanan</p> <p>6.2.1.Persyaratan khusus bangunan penyimpanan limbah B3</p> <p>6.2.2. Rancang bangun khusus untuk limbah B3 reaktif,korosif dan beracun</p> <p>6.2.3. Persyaratan bangunan untuk penempatan tangka</p> <p>6.3. Persyaratan lokasi untuk</p>	
--	--	--	--	--	--	---	--



						tempat penyimpanan limbah B3 7. Persyaratan pengumpulan limbah B3 7.1. Persyaratan lokasi pengumpulan 7.2. Persyaratan bangunan pengumpulan 8. Persyaratan bangunan penyimpanan limbah mudah terbakar 9. Persyaratan bangunan penyimpanan limbah mudah meledak 10. Persyaratan bangunan limbah B3 korosif, reaktif, beracun	
14	Memahami pengolahan limbah B3	Pemahaman tentang pengolahan	Tes tulis dan tanya jawab ,presentasi	1. Pembagian kelompok 2. Tiap kelas dibagi menjadi beberapa kelompok	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	Memahami pengolahan limbah B3 dengan cara netralisasi, presipitasi	5



		limbah B3 secara kimiawi, fisika dan biologis		3. Ceramah 4. Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x3x50”		(pengendapan dengan basa, pengendapan dengan sulfide), solidifikasi/stabilisasi (stabilisasi dengan semen, vitrifikasi, adsorpsi, kapsulasi termo plastik,kapsulasi makro), pertukaran ion, proses biologis	
15	Evaluasi pemahaman limbah B3 tentang pengemasan, transportasi, dan pengolahan limbah B3 Memahami tentang pembuangan limbah B3	Pemahaman tentang pengemasan, transportasi dan pengolahan limbah,pembuangan limbah B3	Tes tulis dan tanya jawab	1. Ceramah 2. Diskusi 3. Tanya jawab Waktu: 1x3x50”	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	Evaluasi berupa quiz tentang pemahaman pengemasan limbah B3, macam-macam transportasi yang digunakan, dokumen transportasi, pengolahan limbah B3 Pemahaman tentang karakteristik tempat pembuangan limbah B3	-
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						50



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Teknologi Polimer	TK234709	Keahlian	T=3	P=0	VII	Januari 2023
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Dr. Ir. Sumarno, M.Eng		Prof. Dr.Ir. Heru Setyawan, M.Eng		Dr.Eng. Widiyastuti, S.T., M.T.,	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-4	Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.				
	CPL-7	Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Memahami berbagai jenis polimer baik polimer alam dan polimer alami serta terapannya (C2)				
	CPMK-2	Menjelaskan hubungan komposisi, struktur bahan dan sifat-sifatnya, serta perkembangan polimer terkini (C2)				
CPMK-3	Mempelajari reaksi polimerisasi/kopolimerisasi, teknik polimerisasi, dan pemurnian produk polimerisasi (C3)					
CPMK-4	Mempelajari sifat fisik, mekanik, thermal, dan cara menentukan serta estimasinya. (C3)					
CPMK-5	Memahami teknologi pemrosesan polimersintetis dan alami (C3)					



	CPMK-6	Memahami konsep penerapan polimer berbasis sifat, rekayasa dan efeknya pada polimer (C4																								
	CPMK-7	Memahami pemrosesan dengan teknik intensitas energi tinggi, sonikasi, dengan fluida superkritis, dan high shear mixer																								
	<p>Matrik CPL – CPMK</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td>V</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td>V</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td></td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-6</td> <td></td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>CPMK-7</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> </tbody> </table>		CPMK	CPL-4	CPL-7	CPMK-1	V		CPMK-2		V	CPMK-3	V		CPMK-4	V	V	CPMK-5		V	CPMK-6		V	CPMK-7	V	V
CPMK	CPL-4	CPL-7																								
CPMK-1	V																									
CPMK-2		V																								
CPMK-3	V																									
CPMK-4	V	V																								
CPMK-5		V																								
CPMK-6		V																								
CPMK-7	V	V																								
Deskripsi Singkat MK	Matakuliah ini membahas tentang pengenalan dan pemilihan bahan/material yang digunakan untuk bejana bertekanan dan alat perpindahan panas, mampu melakukan perancangan dan evaluasi desain alat perpindahan panas.																									
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengenalan, pemahaman, dan pemilihan bahan polimer 2. Pengenalan dan pemahaman komposisi dan struktur bahan terhadap sifat polimer 3. Memahami pemilihan dan penerapan jenis bahan berbeda dalam alat industri 4. Memahami dan memilih jenis dan sistem pemrosesan sesuai tujuan terapan 5. Mengevaluasi perlunya rekayasa guna menjawab tujuan terapan 																									
Pustaka	Utama :																									
	1.	Billmeyer. F.W. Jr., "Textbook of Polymer Science". Wilcy, New York, 1971.																								



		Pendukung :					
		1. Griskey, R.G. "Polymer Process Engineering ", Chapman & Hall, New York, 1995.					
		2. Fried, J.R., "Polymer Science and Technology", Prentice Hall, New Jersey, 1995.					
Dosen Pengampu		Sumarno, Brahmantyo Airlangga					
Matakuliah syarat							
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mengenal dan memahami konsep bahan polimer, klasifikasinya dan asal pembentukannya.	Pemahaman tentang Klasifikasi dan arah riset polimer di dunia dan di laboratorium material	Tugas-Mendapatkan dan Mendiskusikan bahan polimer di pasaran dan digunakan dalam kehidupan sehari-hari.	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [2], [3], [4] dan [5]	5
			Melakukan investigasi jenis dan ciri polimer serta ragamnya.				



2	<i>Mahasiswa memahami pengetahuan monomer, polimer, polimerisasi dan struktur polimer yang dihasilkan, serta konsep proses polimerisasinya.</i>	Mengenal dan mendapat pemahaman jenis polimer dan jenis polimerisasiny	Tugas-2: Mencari dan Menjelaskan polimerisasi dua produk polimer. Diskusi dua produk polimerisasi dan adakah metode lainnya?	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [2], [3], [4] dan [5]	5
3	<i>Mahasiswa belajar dan memahami ragam reaksi polimerisasi adisi, secara ionic; anionic dan kationik.</i>	Pemahaman dan mampu mengidentifikasi reaksi adisi secara umum.	Tugas-3: Mendapatkan dan menjelaskan suatu produk polimer terkenal dan jenis adisi.	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [2], [3], [4] dan [5]	2.5
4	<i>Lanjutan belajar dan memahami ragam reaksi polimerisasi adisi, secara ionic dengan kasus katalis logam</i>	Pemahaman dan mampu mengidentifikasi reaksi dengan katalis logam, misal Friedel-Craft.	Tugas-4: Mendapatkan dan menjelaskan suatu produk polimer terkenal dan jenis adisi anionik dan kationik	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [2], [3], [4] dan [5]	2.5



5	<i>Mahasiswa memahami pembuatan polimer dengan reaksi kondensasi. Memahami prinsip kondensasi berdasarkan reaksi gugus fungsi.</i>	Paham reaksi dua, atau tiga gugus fungsi yang berdampak pada pembentukan jaringan polimer.	Tugas-5: Menjelaskan sifat reaksi karena beda gugus fungsi dan efeknya pada struktur molekul.	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [2], [3], [4] dan [5]	2.5
6	<i>Memahami foaming dalam reaksi kondensasi, dan beberapa variasi foaming yang dapat direkayasa.</i>	Pemahaman foaming akibat reaksi kondensasi,	Tugas-6: Mencari dan menjelaskan contoh proses foaming karena reaksi kimia dan foaming fisika.	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [2], [3], [4] dan [5]	5
7	- <i>Kuis 1</i> - <i>Praktek pembuatan produk foam</i>	- Ketepatan dalam menjawab soal praktis . Pembuatan produk	[TM: 1x(2x50'')]				10



8	<i>Memahami proses ekstraksi selulosa dari berbagai sumber tumbuhan dengan cara konvensional.</i>	Pemahaman dasar-dasar delignifikasi, penghilangan hemiselulose, dan proses pemutihan produk	Tugas-7: Mencari dan menjelaskan contoh proses ekstraksi selulose dari kayu keras dan sumber tumbuhan lunak.	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [1] dan [6]	5
9	<i>Memahami proses ekstraksi selulosa dari berbagai sumber tumbuhan dengan cara penerapan alat intensitas energi tinggi.</i>	Pemahaman dan mampu menjelaskan penerapan, ultrasonikasi, hidrothermal, dan superkritis	Tugas-8: Dapatkan dan jelaskan contoh pemrosesan dengan sonikasi, hidrotermal dan superkritis.	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [1] dan [6]	5
10	Memahami proses delignifikasi secara biologis dengan jamur , memodifikasi pengolahan selulosa lanjutannya untuk memperoleh MCC dan NCC.	Pemahaman tentang proses delignifikasi dengan jamur, serta prduk depolimerisasi lignin.	Tugas-9: Menjelaskan mekanisme depolimerisasi si lignin.	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [1] dan [6]	10
11	<i>Kuis 2</i>	Pemahaman yang benar tentang :	Tes Tulis	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [1] dan [6]	10



		-Ketepatan dalam menjawab problem -Ketelitian dalam menyelesaikan masalah					
12	Kuliah tamu : Teknologi polimer dan pemrosesannya.	Pemahaman terapan polimer di industri; karet, coating, plastik, dll.	Tugas-10 : Merangkum kuliah tamu.	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]		
13	Memahami teknologi pemrosesan produk Polimer.	Pemahaman akan jenis polimer dan pemrosesannya.	Tugas-11: Menjelaskan proses ekstrusi dan injeksi dalam pemrosesan item produk	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [1] dan [6]	5
14	Memahami kebutuhan properties polimer guna memproses polimer dalam alat pemrosesan.	Pemahaman tentang industri polimer padat dan cair (cat atau coating).	Tugas-11 : Mencari contoh coating dan cat untuk aplikasi tertentu.	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [1] dan [6]	



15	Memahami Packaging dan persyaratan keamanan bagi bahan yang dikemas, dan konsumennya.	Memahami fungsi packaging dan sifat yang diperlukan.	Tugas-12: Mencari dan menjelaskan contoh kasus packaging lapis tunggal dan multilapis. Packaging untuk bahan kimia beracun.	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [1] dan [6]	
16	<i>EAS</i>	Pemahaman yang benar tentang polimer dan penerapan polimer sesuai dengan sifat kimia/fisiknya.	Penyelesaian Studi Kasus	Kuliah dan diskusi [TM: 1x(3x50'')]	myITSclassroom [BT: 1x(3x60'')] [BM: 1x(3x60'')]	Pustaka [1] dan [6]	25



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA

Kode
Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan	
Teknologi Konversi Biomassa dan Biorefinery	TK234710	Pilihan	3	VII	Januari 2023	
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Siti Zullaikah, Ph.D		Prof. Dr. Ir. Heru Setyawan, M.Eng.		Dr.Eng. Widiyastuti, ST, MT.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi.				
	CPL-4	Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.				
	CPL-6	Menguasai prinsip - prinsip matematika, fisika, kimia, dan biologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia				
	CPL-7	Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CP MK-1	Mampu menjelaskan dan memanfaatkan biomassa (C2, C3)				
	CP MK-2	Mampu menganalisa dan mengevaluasi berbagai teknologi pengolahan biomassa (C4, C5)				
	CP MK-3	Mampu menjelaskan dan menerapkan biorefinery (C2, C3)				
	CP MK-4	Mampu menganalisa dan mengevaluasi pemanfaatan biomassa dengan konsep biorefinery (C4, C5)				
Matrik CPL – CP MK						
	CPMK	CPL-3	CPL-4	CPL-6	CPL-7	Bobot Penilaian



CP MK 1	√	√			15%
CP MK 2			√	√	40%
CP MK 3	√	√			15%
CP MK 4			√	√	30%

Jenis Evaluasi	CP MK 1	CP MK 2	CP MK 3	CP MK 4	
Tugas	2	10	2	5	19%
Quis 1	10	15			25%
Quis 2			10	15	25%
EAS	3	15	3	10	31%
	15%	40%	15%	30%	

Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini akan mencakup topik dasar seperti bahan baku, produk, dan proses, dan akan diperluas ke konsep biorefinery terkait dengan konversi biofuel dan kimia. Integrasi proses, optimalisasi, bioekonomi dan masalah lingkungan yang terkait dengan penggunaan biomassa juga akan dibahas. Penekanan dari Mata kuliah ini membahas tentang prinsip dan konsep dasar pemanfaatan biomassa dilihat dari perspektif multidisiplin dan global.					
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konsep dasar biomassa dan pemanfaatan biomassa 2. Teknologi Konversi Biomassa 3. Biorefinery dan Bioeconomy 4. Pemanfaatan biomassa menggunakan konsep biorefinery 					
Pustaka	Utama :					
	[1] Biomass Utilization, Springer New York, NY, 01 December 2013 [2] A-Z of Biorefinery, A Comprehensive View. 1st Edition - November 19, 2021					
	Pendukung :					
	Jurnal jurnal terkait dan terkini					
Dosen Pengampu	Siti Zullaikah, Mahfud					
Matakuliah syarat	-					



Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	CPMK-1 Mampu menjelaskan dan memanfaatkan biomassa (C2, C3)	5. Mahasiswa mampu menjelaskan mengenai berbagai macam biomassa dan potensinya	Kriteria: Marking scheme Rubrik Bentuk: Tugas Quis – 1 EAS	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah (TM) TM= 1x 3 x 50" BT= 1x3x 60" BM=1x3 x 60" 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi 	[1-2]	
2	CPMK-1 Mampu menjelaskan dan memanfaatkan biomassa (C2, C3)	5. Mahasiswa mampu memanfaatkan berbagai biomassa bedasarkan komposisi yang ada dalam biomassa	Kriteria: Marking scheme Rubrik Bentuk: Tugas Quis – 1 EAS	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah (TM) TM= 1x 3 x 50" BT= 1x3x 60" BM= 1x3 x 60" 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi 	[1 - 2]	Tugas 1 = 2



3	CPMK-2 Mampu menganalisa dan mengevaluasi berbagai teknologi pengolahan biomassa (C4, C5)	7. Mahasiswa mampu menganalisa dan mengevaluasi teknologi konversi biomassa menjadi bioenergy (1)	Kriteria: Marking scheme Rubrik Bentuk: Tugas Quis – 1 EAS	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah (TM) • Diskusi Kelompok TM= 1x 3 x 50' BT= 1x3x 60' BM=1x3 x 60'	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi 	[1 - 2]	
4-	CPMK-2 Mampu menganalisa dan mengevaluasi berbagai teknologi pengolahan biomassa (C4, C5)	7. Mahasiswa mampu menganalisa dan mengevaluasi teknologi konversi biomassa menjadi bioenergy (2)	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Marking scheme • Rubrik Bentuk: Tugas Quis – 1 EAS	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah (TM) • Diskusi Kelompok TM: 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi 	[1 - 2]	Tugas 2 = 5
5	CPMK-2 Mampu menganalisa dan mengevaluasi berbagai teknologi pengolahan biomassa (C4, C5)	1. Mahasiswa mampu menganalisa dan mengevaluasi teknologi konversi biomassa menjadi bioproducts (1)	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Marking scheme • Rubrik Bentuk: Tugas Quis – 1 EAS	<ul style="list-style-type: none"> • Presentasi (TM) • Diskusi Kelompok TM: 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi 	[1 - 2]	
6	CPMK-2 Mampu menganalisa dan mengevaluasi berbagai teknologi pengolahan biomassa (C4, C5)	1. Mahasiswa mampu menganalisa dan mengevaluasi teknologi konversi biomassa menjadi bioproducts (2)	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Marking scheme • Rubrik Bentuk: Tugas	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah (TM) • Diskusi Kelompok TM: 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi 	[1 - 2]	



			Quis – 1 EAS				
7	CPMK-2 Mampu menganalisa dan mengevaluasi berbagai teknologi pengolahan biomassa (C4, C5)	1. Mahasiswa mampu menganalisa dan mengevaluasi teknologi konversi biomassa menjadi produk-produk lainnya	Kriteria: • Marking scheme • Rubrik Bentuk: Tugas Quis – 1 EAS	• Kuliah (TM) • Diskusi Kelompok TM: 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'	• Kuliah • Diskusi	[1 - 2]	Tugas 3 = 5
8	QUIS -1						25
9	CPMK-3 Mampu menjelaskan dan menerapkan biorefinery (C2, C3)	2. Mahasiswa mampu menjelaskan biorefinery	Kriteria: Marking scheme Rubrik Bentuk Tugas: Tugas Quis – 2 EAS	• Kuliah (TM) • Diskusi TM: 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'	• Kuliah • Diskusi	[1 - 2]	
10	CPMK-3 Mampu menjelaskan dan menerapkan biorefinery (C2, C3)	1. Mahasiswa mampu menerapkan biorefinery	Kriteria: Marking scheme Rubrik Bentuk: Tugas Quis – 2 EAS	• Kuliah (TM) • Diskusi TM: 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'	• Kuliah • Diskusi	[1 - 2]	Tugas 4 = 2
11	CPMK-4	2. Mahasiswa mampu menganalisa dan mengevaluasi	Kriteria: Marking scheme	• Presentasi (TM)	• Kuliah	[1 - 2]	



	Mampu menganalisa dan mengevaluasi pemanfaatan biomassa dengan konsep biorefinery (C4, C5)	pemanfaatan biomassa berbasis lignoselulosa dengan konsep biorefinery (1)	Rubrik Bentuk: Tugas Quis – 2 EAS	• Diskusi TM: 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'	• Diskusi		
12	CPMK-4 Mampu menganalisa dan mengevaluasi pemanfaatan biomassa dengan konsep biorefinery (C4, C5)	2. Mahasiswa mampu menganalisa dan mengevaluasi pemanfaatan biomassa berbasis lignoselulosa dengan konsep biorefinery (2)	Kriteria: Marking scheme Rubrik Bentuk: Tugas Quis – 2 EAS	• Kuliah (TM) • Diskusi TM: 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'	• Kuliah • Diskusi •	[1 - 2]	
13	CPMK-4 Mampu menganalisa dan mengevaluasi pemanfaatan biomassa dengan konsep biorefinery (C4, C5)	2. Mahasiswa mampu menganalisa dan mengevaluasi pemanfaatan biomassa selain yang berbasis lignoselulosa dengan konsep biorefinery (1)	Kriteria: Marking scheme Rubrik Bentuk: Tugas Quis – 2 EAS	• Kuliah (TM) • Diskusi TM: 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'	• Kuliah • Diskusi	[1 - 2]	
14	CPMK-4 Mampu menganalisa dan mengevaluasi pemanfaatan biomassa dengan konsep biorefinery (C4, C5)	1. Mahasiswa mampu menganalisa dan mengevaluasi pemanfaatan biomassa selain yang berbasis lignoselulosa dengan konsep biorefinery (2)		• Presentasi (TM) • Diskusi TM: 1x 3 x 50' BT: 1x3x 60' BM:1x3 x 60'	• Kuliah • Diskusi		Tugas 5 = 5



15	QUIS-2	25
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester	31



		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA				Kode Dokumen
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Teknologi Pengolahan Gas Alam & Aplikasi Software Hysis	TK234711	Keahlian	T= 3 sks	P=0	VII	Januari 2023
OTORISASI		Pengembang RPS	Koordinator RMK		Ketua PRODI	
		Prof. Dr. Ir. Gede Wibawa, M.Eng., IPU	Prof. Dr.Ir. Heru Setyawan, M.Eng		Dr. Widiyastuti, ST , MT	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-4	Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.				
	CPL-7	Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal.				
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						
	CPMK-1	Memahami PVT sumur, dynamic model Well & Explorasi				
	CPMK-2	Memahami Terminologi Gas Alam, Produk dan Spesifikasi				
	CPMK-3	Bisa melakukan konsep desain Teknologi Pengolahan Hulu				
	CPMK-4	Bisa melakukan konsep desain Teknologi Pengolahan Hulu Pengolahan Gas Alam & Hilirisasi				
	CPMK-5	Mampu memilih Transportasi dan Storage yang ekonomis				



	CPMK-6	Tugas Project 1 Piping Gathering System HYSYS																											
	CPMK-7	Tugas Project 2 Pengolahan Gas Alam menggunakan HYSYS (Hulu dan Hilir)																											
	CPMK-8	Flow Assurance for Two/Three Phase Flow in Piping System																											
		<p>Matrik CPL – CPMK</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-6</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-7</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-8</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	CPL-4	CPL-7	CPMK-1	√	√	CPMK-2	√	√	CPMK-3	√	√	CPMK-4	√	√	CPMK-5	√	√	CPMK-6	√	√	CPMK-7	√	√	CPMK-8	√	√
CPMK	CPL-4	CPL-7																											
CPMK-1	√	√																											
CPMK-2	√	√																											
CPMK-3	√	√																											
CPMK-4	√	√																											
CPMK-5	√	√																											
CPMK-6	√	√																											
CPMK-7	√	√																											
CPMK-8	√	√																											
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini memberikan pemahaman tentang potensi gas alam, explorasi dan proses produksi termasuk storage dan transportasi pipeline, flow assurance, konsep desain proses gas alam menjadi sales gas, LPG, Condensate, LNG, CNG dan mampu menggunakan perangkat simulasi HYSYS.																												
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	34. BK1 PVT sumur, dynamic model Well & Explorasi 35. BK2 Teknologi Pengolahan Hulu 36. BK3 Terminologi Gas Alam, Produk dan Spesifikasi 37. BK4 Pengolahan Gas Alam & Hilirisasi 38. BK5 Transportasi dan Storage 39. BK6 Tugas Project 1 Piping Gathering System HYSYS 40. BK7 Tugas Project 2 Pengolahan Gas Alam menggunakan HYSYS (Hulu dan Hilir)																												



41. BK 8 Flow Assurance for Two/Three Phase Flow in Piping System							
Pustaka		Utama :					
		1. A. J. Kidnay and W. R. Parish, “Fundamentals of Natural Gas Processing”, CRC Press, Boca Raton, 2006 2. A. H. Younger, “ Natural Gas Processing Principles and Technology”, Univ. of Calgary, 2004.					
		Pendukung :					
		3. Gede Wibawa, Rizky Tetrisyanda dan Annas Wiguno “TEKNOLOGI PENGOLAHAN GAS ALAM: RECEIVING TERMINAL: STORAGE & UNIT REGASIFIKASI LNG, ITS Press (2021) 4. Jurnal dan artikel lain yang terkait.					
Dosen Pengampu	Gede Wibawa, Annas Wiguno, Rizky Tetrisyanda, Rendra Panca Anugraha						
Matakuliah syarat	Thermodinamika I						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-2	Scope Kuliah, Well property, PVT & Phase Equilibria	Tanya jawab	Ceramah & Diskusi	<ul style="list-style-type: none"> Ceramah Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 2x2x50”	Dilakukan jika ada kendala kesehatan atau waktu diluar jadwal resmi	Menyesuaikan	0
3	Kandungan gas alam dan terminology gas alam	Tanya Jawab	Ceramah & Diskusi	<ul style="list-style-type: none"> Ceramah 	Idem	Menyesuaikan	0




				• Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x2x50"			
4-5	Proses Hulu gas alam	Tanya Jawab	Ceramah & Diskusi	• Ceramah • Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 2x2x50"	Idem	Menyesuaikan	5
6-7	Proses Hilir Gas alam	Tanya Jawab	Ceramah & Diskusi	• Ceramah • Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 2x2x50"	idem	Menyesuaikan	5
8	Storage, piping & Flow Assurance	Tanya Jawab	Ceramah & Diskusi	• Ceramah • Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x2x50"	Idem	Menyesuaikan	5
10	Pengenalan Hysys dalam pengolahan gas alam	Tanya Jawab/Diskusi	Presentasi & Diskusi	• Ceramah • Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x2x50"	Idem	Menyesuaikan	0
11	Tugas Hysys untuk Proses Hulu	Tanya Jawab/Diskusi	Presentasi & Diskusi	• Ceramah • Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x2x50"	Idem	Menyesuaikan	20
12	Presentasi Tugas/Evaluasi	Tanya Jawab/Diskusi	Presentasi & Diskusi	• Ceramah • Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x2x50"	Idem	Menyesuaikan	10
13	Tugas Hysys untuk Proses Hilir	Tanya Jawab/Diskusi	Presentasi & Diskusi	• Ceramah • Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x2x50"	Idem	Menyesuaikan	20



14	<i>Tugas Hysys Desain Piping & Flow Assurance</i>	Tanya Jawab/Diskusi	Presentasi & Diskusi	<ul style="list-style-type: none">• Ceramah• Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x2x50"	Idem	Menyesuaikan	10
15	Presentasi/Evaluasi	Laporan Akhir	Diskusi	<ul style="list-style-type: none">• Ceramah• Diskusi dan Tanya Jawab Waktu: 1x2x50"	Idem	Menyesuaikan	10
16	Evaluasi Akhir Semester						30
	Total						100



					INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA			Kode Dokumen
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER								
MATA KULIAH (MK)		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan	
Tugas Desain Pabrik Kimia		TK234801	Desain Pabrik dan Tugas Akhir	T=0	P=5	VIII	Januari 2023	
OTORISASI		Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI		
		Dr.Eng. Mohammad Irwan Fatkhur Rozy, ST., M.Eng.		Prof. Dr. Ir. Ali Altway, M.S.		Dr.Eng. Widiyastuti, S.T., M.T.,		
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK							
	CPL-2	CPL-2 ITS dalam aspek KU sesuai dengan jenjang pendidikan Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang teknik kimia, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif						
	CPL-3	CPL-3 ITS dalam aspek KU Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi						
	CPL-4	CPL dalam aspek Keahlian Khusus 1 Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip teknik kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia dan biologi secara aman dalam segi hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan						



		keselamatan, keberlanjutan) serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global																																																
	CPL-5	CPL dalam aspek keahlian khusus 2 Mampu mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan atau lapangan dengan memanfaatkan metode, piranti teknik dan instrumen rekayasa modern, serta menganalisis dan mengevaluasi hasilnya dalam menyelesaikan permasalahan keteknikkimiaan																																																
	CPL-7	CPL dalam aspek Pengetahuan 2 Menguasai prinsip dan metode keteknikkimiaan, energi, prinsip ekonomi dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah teknik kimia secara efektif dan optimal																																																
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)																																																		
	CPMK-1	Mahasiswa mampu memilih data-data dasar sebagai latar belakang dalam perancangan pabrik kimia (C4)																																																
	CPMK-2	Mahasiswa mampu menyeleksi proses yang digunakan dalam perancangan pabrik kimia (C4)																																																
	CPMK-3	Mahasiswa mampu menghitung neraca masa, neraca energi untuk setiap arus pada proses perancangan pabrik kimia (C3)																																																
	CPMK-4	Mahasiswa mampu menghitung spesifikasi untuk masing-masing peralatan pada proses perancangan pabrik kimia																																																
	CPMK-5	Mahasiswa mampu melakukan analisa ekonomi pada perancangan pabrik kimia																																																
	CPMK-6	Mahasiswa mampu merancang pabrik kimia dengan memanfaatkan ilmu-ilmu teknik kimia																																																
	CPMK-7	Mahasiswa mampu menyusun laporan tugas desain pabrik kimia sesuai dengan kaidah-kaidah keilmiah.																																																
	CPMK-8	Mahasiswa mampu mempresentasikan dan menjelaskan hasil tugas desain pabrik kimia dalam sidang tugas desain pabrik kimia																																																
		Matrik CPL – CPMK																																																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK/CPL</th> <th>CPL-1</th> <th>CPL-2</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-5</th> <th>CPL-6</th> <th>CPL-7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	CPMK/CPL	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7	CPMK-1								CPMK-2								CPMK-3								CPMK-4								CPMK-5							
CPMK/CPL	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7																																											
CPMK-1																																																		
CPMK-2																																																		
CPMK-3																																																		
CPMK-4																																																		
CPMK-5																																																		



		CPMK-6							
		CPMK-7							
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini memberikan tugas kepada mahasiswa tentang perancangan pabrik kimia berdasarkan ilmu-ilmu teknik kimia meliputi latar belakang pendirian pabrik, seleksi dan uraian proses; flow diagram proses, perhitungan neraca massa dan neraca energi, spesifikasi peralatan dan analisa ekonomi. Adapun metode pembelajaran yang dilakukan meliputi pembuatan laporan akhir dan ujian Praktik meliputi Presentasi dan diskusi								
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 7. Latar Belakang pendirian pabrik kimia 8. Seleksi dan uraian proses 9. Diagram alir proses 10. Perhitungan neraca massa dan energi 11. Spesifikasi peralatan 12. Analisa Ekonomi 								
Pustaka	Utama :								
	1. Walas, S.M., Fair, J.R., Penney, W.R., Couper, J.R., " Chemical Process Equipment: Selection and Design", Elsevier, 2012.								
	Pendukung :								
2. Towler, G., Sinnott, R., "Chemical Engineering Design: Principles, Practice, and Economics of Plant and Process Design", Elsevier, 2008									
3. "Perry's Chemical Engineering Handbook", Mc-Graw Hill, 2018.									
Dosen Pengampu	Semua dosen								
Matakuliah syarat									
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)		
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)		



1-2	Mahasiswa mampu membuat latar belakang pendirian pabrik kimia	<ul style="list-style-type: none">- Ketepatan dalam menentukan dasar-dasar pendirian pabrik kimia- Ketepatan dalam menentukan kapasitas perancangan desain pabrik kimia- Ketepatan dalam menentukan lokasi pendirian pabrik kimia	Tes: <ul style="list-style-type: none">- Laporan- Presentasi- Tanya Jawab	<ul style="list-style-type: none">- Interaksi dengan dosen- Diskusi- Self assesment PT: 2x5x170		<ul style="list-style-type: none">- Latar belakang pendirian pabrik kimia- Kapasitas Produksi- Lokasi Pabrik	10%
3-4	Mahasiswa mampu melakukan seleksi dan menjelaskan uraian proses pabrik kimia	<ul style="list-style-type: none">- Ketepatan dalam pemilihan proses pada perancangan pabrik kimia- Ketepatan dalam menjelaskan uraian proses pada perancangan pabrik kimia	Tes: <ul style="list-style-type: none">- Laporan- Presentasi- Tanya Jawab	<ul style="list-style-type: none">- Interaksi dengan dosen- Diskusi- Self assesment PT: 2x5x170		<ul style="list-style-type: none">- Seleksi proses- Uraian proses <i>Referensi:</i>	10%
5-6	Mahasiswa mampu membuat diagram alir proses (process flow diagram)	<ul style="list-style-type: none">- Ketepatan dalam membuat diagram alir proses	Tes: <ul style="list-style-type: none">- Laporan- Presentasi- Tanya Jawab	<ul style="list-style-type: none">- Interaksi dengan dosen- Diskusi- Self assesment		<ul style="list-style-type: none">- <i>Process Flow Diagram</i>	10%



PT: 2x5x170							
7 Poster Presentation							
8-9	Mahasiswa mampu menghitung neraca massa dari masing-masing arus dalam proses pabrik kimia	- Ketepatan dalam menghitung neraca massa masing-masing arus dalam perancangan pabrik kimia	Tes: - Laporan - Presentasi - Tanya Jawab	- Interaksi dengan dosen - Diskusi - Self assesment PT: 2x5x170		- Perhitungan neraca massa	10%
10-11	Mahasiswa mampu menghitung neraca energi dari masing-masing arus dalam proses pabrik kimia	- Ketepatan dalam menghitung neraca energi masing-masing arus dalam perancangan pabrik kimia	Tes: - Laporan - Presentasi - Tanya Jawab	- Interaksi dengan dosen - Diskusi - Self assesment PT: 2x5x170		- Perhitungan neraca energi	10%
12-13	Mahasiswa mampu menghitung spesifikasi dari peralatan yang ada di pabrik kimia	- Ketepatan dalam menghitung spesifikasi peralatan dalam perancangan pabrik kimia -	Tes: - Laporan - Presentasi - Tanya Jawab	- Interaksi dengan dosen - Diskusi - Self assesment PT: 2x5x170		- Perhitungan	10%
14-15	Mahasiswa mampu membuat analisa	- Ketepatan dalam melakukan analisa ekonomi dalam	Tes: - Laporan - Presentasi	- Interaksi dengan dosen - Diskusi		- <i>Break event point</i> - <i>Net positive value</i> -	10%



	ekonomi dari pabrik kimia	perancangan pabrik kimia	- Tanya Jawab	- Self assesment PT: 2×5×170			
16	Sidang Tugas Desain Pabrik Kimia						30%

Pengelolaan Pembelajaran

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 11





11. Pengelolaan Pembelajaran

No	Aktifitas	Pejabat
1	Penanggung jawab dalam penyusunan kurikulum	Ketua / Kadep
2	PIC Perangkat pembelajaran (RPS, RAE dan RT) MK pada Kurikulum	Ketua RMK / Ketua Program Studi
3	PIC monitoring dan evaluasi pelaksanaan kurikulum (mengacu pada perangkat pembelajaran) <ul style="list-style-type: none">• Pemeriksaan kesesuaian soal dengan CPMK dan / CPL• Pemeriksaan lama waktu asesmen dengan bobot sks MK	Ketua RMK / Ketua Program Studi
4	PIC monev pelaksanaan MB - KM <ul style="list-style-type: none">• Pemeriksaan lama waktu kegiatan MB - KM• Pemeriksaan kesesuaian kemampuan yang diperoleh dengan CPL• Pemeriksaan kesesuaian bentuk dan teknik dalam asesmen dengan CPL• Pemeriksaan panduan untuk mahasiswa, dosen pembimbing di lapangan, dan dosen pembimbing Prodi	
5	PIC monitoring dan evaluasi ketercapaian CPL, serta pelaporan ketercapaian CPL	Ketua RMK / Ketua Program Studi